NATUREN

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERT AV
JENS HOLMBOE
REDAKTIONSKOMITÉ:
AUG. BRINKMANN, BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

1917

FEMTE RÆKKE, FØRSTE AARGANG
(41DE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275298
U. S. NATIONAL MUSEUM

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

Hefte 1—3 (s. 1—96) er i redaktørens fravær redigert av prof. dr. Carl Fred. Kolderup.

A.S John Griegs boktrykkeri.

Indholdsfortegnelse.

(»Mindre meddelelser« under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

Side

A. B.: Om skjoldbruskkjertelens betydning 101

— Et nyt tilfælde av hale hos mennesket 208

Brinkmann, August: Om vilde dyrs smertefornemmelse og motstandsevne overfor smerte 43

— Gorillaen 357

Lie-Pettersen, O. J.: Den grønne løvsanger 171

Wessel, A. B.: Fugletrækket i nordlige og sydlige dele av vort land 378

Brinkmann, Aug.: Ilderen gjenfunden i Norge 124

Insektsamler: Seiglivete biller 252

J. G.: Hugormnotiser 126

Lie-Petersen, O. J.: Trækfuglenes ankomst til Bergen og nærmeste omegn vaaren 1916 63

— Den grønne løvsanger atter observert ved Bergen 320

— Flaggermus som er i bevægelse om dagen 351

— Varsler (Lanius excubitor) i Fitjar 384

M. H.: Hvorledes fuglene i byene holder regnskap med tiden 125

Selland, S. K.: Smaa iagttagelser fra fuglelivet i Granvin, Hardanger 253

S. J.: Aaleblodets giftighet 64

Botanik.

Ostenfeld, C. H.: Havgræssernes Udbredelse i Verdenshavene 1, 33

Wille, N.: Blomsternes farve og insekterne 205

— Om algesamfund ved Norges kyst 257, 305

Side
C. D.: En »klatrende« furu 93
— Kjæmpebjørnekjeksen 159
— Kjæmpeløv hos bjerk 250
Danielsen, Daniel: Salix med androgyne rakler 64
J. G.: Granens blomstring paa Vestlandet 158
K. A. og J. H.: »Sørens-bjerken« i Tinn 127
Melkild, Olav: Bergflette 61
Sopp: En kjæmpesop, mulig den største hittil i Norge 348

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Hoel, Adolf: Litt om kul, verdens kulforbruk og kulforraad 161, 210
Holmsen, Gunnar: De brædæmte sjøer i Nordre Østerdalen 48
— Tælen langs Dovrebanens høifjeldsstrækning .. 218
Rekstad, J.: Strandlinjer 369
Vogt, Thorolf: Findes der et hittil ukjendt felt med kridtavleiringer i Vesteraalen? 14

Danielsen, Daniel: Nogen billeder fra flyvesandsbeltet paa Lister 88
Norberg, Hans L.: Hvalben paa toppen av høie fjeld i Finmarken 125
Reusch, Hans: Aarslag i sandsten 31
— Isfri omraader inden det sydlige Norge under den sidste istid 252
R.: Hortit 252
Vogt, Thorolf: Fra Norsk Geologisk Forening 95

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Bjerknes, Vilhelm: Fysik og geofysik 321
Hoel, Adolf: Litt om kul, verdens kulforbruk og kulforraad 161, 210
Sollied, P. R.: Litt krigskemi 81, 148, 222
— De vigtigste brændmaterialer og deres varmeværdi 289, 334

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Side

Ahlmann, H. W:son och Sandström, J. W.: Den övre rimfrostzonen i Lofoten 282

Birkeland, B. J.: Veirforholdene i Norge sidste vinter .. 141

Holmsen, Gunnar: Tælen langs Dovrebanens høifjeldsstrækning 218

Krogness, O.: De magnetiske stormers betydning i meteorologien 68, 104, 185, 236

Schroeter, J. Fr.: Av solflekkernes opdagelseshistorie .. 271

— Kometer i 1916 315

Augestad, A.: Omkring føhn i Tinn 254

C. D.: Fragment av en ring om solen 251

Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 96, 128, 160, 255, 320, 352, 384

Reusch, Hans: »Jordpust« 253

Arkeologi.

Petersen, Jan: Stenaldershelleristninger i det sydøstlige Norge 134, 178

Schetelig, Haakon: Et hulefund paa Strønen 21

Artikler av blandet indhold.

Brinkmann, August: Hector F. E. Jungersen 65

Devik, Olaf og Krogness, O.: Professor Kr. Birkeland .. 193

Holmboe, Jens: Dr. Jørgen Brunchorst 129

— Hans Larsen Norberg, en nordlandsk naturforsker 344

Nordgaard, O.: Georg Ossian Sars 132

Wille, N.: Nils Bryhn 97

— Ingebrigt Hagen 353

Holmboe, Jens: Meddelelse fra redaktionen 30

Svenska Linné-sälskapet 350

Bokanmeldelser.

Side

Andersson, Gunnar: Vårt dagliga bröd (Jens Holmboe) 60

Clements, Frederic E.: Plant Succession. An Analysis of the Development of Vegetation. (N. Wille) 155

Føyn, N. J.: Das Klima von Bergen. II. (B. J. Birkeland) 247

Johnson, Mimi: En fossil hval. (R.) 247

Kaldhol, H.: Bidrag til Romsdals amts kvartærgeologi. (Hans Reusch) 246

Mentz, A. og Ostenfeld, C. H.: Billeder af Nordens Flora. (Jens Holmboe) 319

Schaanning, H. Tho. L.: Norges fuglefauna. (Sigurd Johnsen) 121

Sederholm, J.: Forntidens djurvärld. (R.) 247

Wright von, M. och W.: Svenska Fåglar. (J. G.) 287

Øyen, P. A.: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet. III. (Hans Reusch) 28

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1 41de aargang - 1917 Januar

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

C. H. OSTENFELD: Havgræssernes Udbredelse i Verdenshavene 1
THOROLF VOGT: Findes der et hittil ukjendt felt med kridtavleiringer i Vesteraalen? 14
HAAKON SCHETELIG: Et hulefund paa Strønen 21
BOKANMELDELSE; Hans Reusch: P. A. Øyen: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet 28
MINDRE MEDDELELSER: Jens Holmboe: Meddelelse fra redaktionen — Hans Reusch: Aarslag i sandsten. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 30

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Havgræssernes Udbredelse i Verdenshavene.[1])

Af C. H. Ostenfeld.

Med Navnet Havgræsser betegnes de faa Blomsterplanter, der lever i Havet og kun er i Stand til at trives der[2]).

Deres geografiske Udbredelse frembyder flere ejendommelige Forhold, der har almindelig Interesse baade fra et fylogenetisk og fra et geologisk Synspunkt.

Igjennem en Aarrække har jeg lejlighedsvis søgt at samle Oplysninger om de forskjellige Havgræsarters Udbredelse, men endnu er der mange Huller i vort Kendskab til disse Planters Forekomst, saavel som i vor Viden om deres Bygning. Vor meste Kundskab om dem skylder vi den tyske Botaniker P. Ascherson, der i mange Aar viede disse Planter sin Interesse og skrev adskillige Afhandlinger om dem. Deres geografiske Udbredelse studerede han med særlig Forkærlighed, og i en Afhandling i Petermann's Mitteilungen (1871) har han nedlagt de Data, som den Gang var tilgængelige. Siden da er der kommet mange nye Oplysninger til, saaledes at Studiet af Udbredelsen af disse Planter kan fortjene at tages op til ny Behandling, selvom meget endnu er mangelfuldt.

I det følgende skal jeg forsøge at give en foreløbig Fremstilling af dette Emne.

I.

Havgræsserne hører til to Familier af Enkimbladede Planter, Potamogetonaceæ og Hydrocharitaceæ,

---

[1]) I »Proc. Roy. Soc. of Victoria« XXVII, 2 (1915) har jeg offentliggjort en Artikel om samme Emne (On the Geographical Distribution of the Sea-grasses).

[2]) Nær til dem slutter sig en Del Brakvandsplanter, saasom Zannichellia og Ruppia, men disse sidste kan ogsaa leve i helt ferskt Vand; derimot gaar de ikke ud i det rigtig salte Hav.

der begge regnes til Gruppen Helobieæ. Denne Gruppe (Orden) bestaar af flere Familier, som næsten udelukkende indeholder Vand- og Sumpplanter. Den er vidt forskellig fra de andre Enkimbladede og repræsenterer uden Tvivl en meget gammel Afdeling af Blomsterplanterne. Ja, det har været paastaaet, at fra denne Gruppe har de fleste andre Blomsterplanter taget deres Udspring. Enten dette nu er rigtigt eller ej, saa meget kan vi sige, at Helobieerne danner en gammel, isoleret staaende, vel markeret Gruppe, hvis

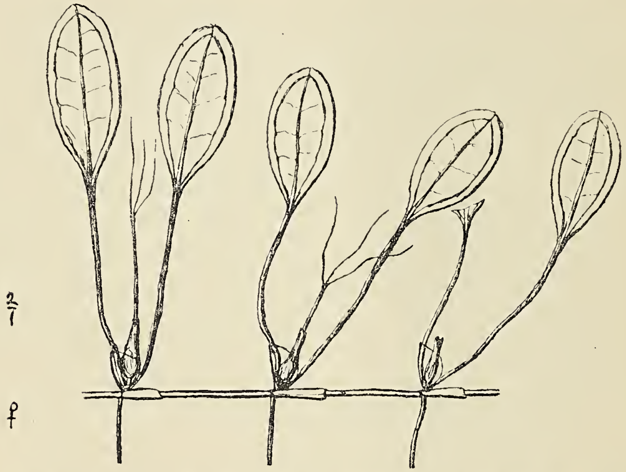


Fig. 1. Halophila ovata Gaud., Hunplante [fra Manila]. Type paa Slægten Halophila's sædvanlige Udseende. [Dobbelt Størrelse].

Familier viser en Udvikling fra Typer med frie Frugtblade til Typer med sammenvoksede Frugtblade og oversædig Blomst. Indenfor alle Gruppens Familier bestaar de fleste Slægter blot af én eller faa Arter, og i hele Gruppen findes kun en eneste virkelig artsrig Slægt, Potamogeton, selvom enkelte andre Slægter i visse Egne kan være ret mangeformede (Triglochin i Australien, Sagittaria og Echinodorus i Amerika). I det store og hele synes det som Evnen til Artsdannelse indenfor hele Gruppen kun er ringe.

Havgræsserne hører til:

(1) 3 Slægter af Hydrocharitaceæ, nemlig Halophila (Fig. 1), Enhalus (Fig. 4) og Thalassia (Fig. 2), alle vidt forskellige fra hinanden;

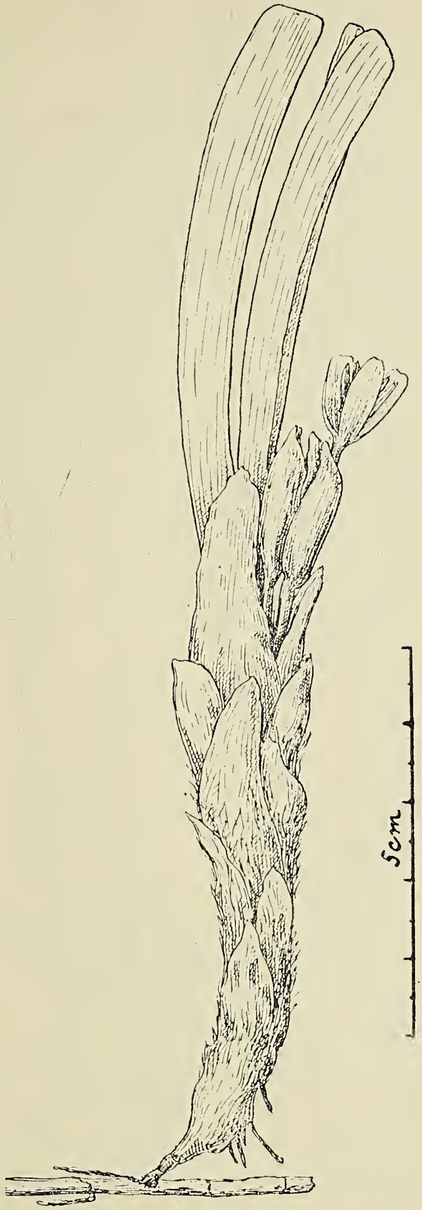


Fig. 2. Thalassia testudinum König, Hanplante [Efter P. A. Rydberg 1909]. [Naturlig Størrelse].

Fig. 3. Cymodocea nodosa [Ucria] Aschers., Han- og Hun- [K] Planter i Blomst og Frugt. En langbladet Form af Slægten, med korte oprette Sideskud. [Efter Bornet, 1864]. [Naturlig Størrelse].

og (2) 5 Slægter af Potamogetonaceæ, nemlig Cymodocea (Fig. 3), Diplanthera (Fig. 10), Posidonia (Fig. 12), Zostera (Fig. 5) og Phyllospadix (Fig. 13). De to første af disse fem og de to sidste er indbyrdes nær beslægtede; og betragter vi disse Par som hver en Slægt, faar vi, sammen med den isoleret staaende Posidonia, ogsaa i denne Familie 3 Slægter, og disse staar ligeledes hverandre særdeles fjærnt.

Denne store Forskellighed mellem Slægterne, endvidere den systematiske Stilling som hørende til Helobieerne og endelig den Omstændighet, at det er Vandplanter, — alt tyder paa, at Havgræsserne er gamle i fylogenetisk Henseende.

I samme Retning peger deres geografiske Udbredelse.

Den vigtigste Faktor for saadanne submerse Planters Spredning er Vandet. Hos alle Havgræsser modnes Frugterne i Vandet. Potamogetonaceerne har stenfrugtlignende Smaafrugter, hvis kødede Yderlag er temmelig tyndt og af en uanselig, nærmest olivengrøn Farve. Hydrocharitaceerne har bæragtige Frugter, ogsaa af uanselig Farve; de indeholder enten mange ret smaa Frø (Halophila) eller faa og store (Enhalus og Thalassia). Hos nogle Slægter (Zostera Posidonia, Enhalus og Thalassia) revner Frugtens kødede Del og »Stenen« eller Frøene falder ud. De er altid tungere end Vandet og synker følgelig straks til Bunds, saaledes at Spredningsevnen er meget ringe. Dog har i alt Fald Slægten Posidonia og en enkelt Art af Cymodocea (C. antarctica) nogen Vandringsevne, idet hos Posidonia Frugten flyder nogen Tid, inden den aabner sig, medens hos Cymodocea-Arten Kimen spirer paa Moderplanten og den unge Plante med sin »Frugtsten« kan drive om for en Tid. Alt i alt maa dog Havgræsserne antages at spredes meget langsomt ved deres »Frø«.

Foruden »Frøene« (i biologisk Betydning) kan imidlertid rimeligvis ogsaa løsrevne Skudstykker hjælpe til Arternes Spredning over kortere Distancer. Større Afstande — f. eks. fra et Fastland over Oceanet til et andet — kan der dog næppe være Tale om, da de løsrevne Skud ikke kan holde deres yngre Dele friske i længere Tid.

En tredje Mulighed for Arternes Spredning er Hav-

dyrene; men derom véd man ikke noget sikkert. Det er muligt, at visse Fisk, enkelte Havpattedyr (Dygongen og Manaten) og Skildpadder — allesammen Dyr, der æder de grønne Dele —, kan spille nogen Rolle i denne Henseende; men større Betydning har denne Faktor næppe.

I denne Sammenhæng bør vi endnu nævne et Forhold, der har Betydning for Havgræssernes Udbredelse, men som gør det sværere for denne at vandre, nemlig følgende: Da de er grønne, assimilerende Planter, kan de kun vokse paa lavt

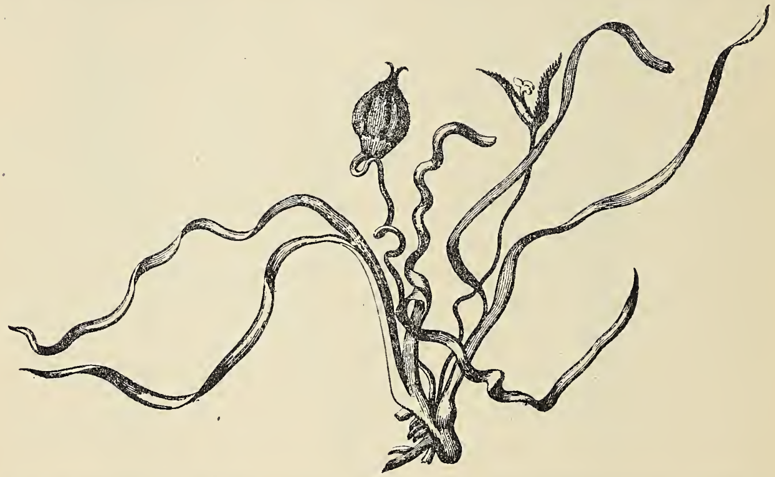


Fig. 4. Enhalus acoroides [L-fil] Steud. Blomstrende Plante og næsten moden Frugt. [Efter Rumphius, 1750] [meget stærkt formindsket].

Vand, hvor der er tilstrækkeligt Lys for deres Assimilation, d. v. s. de kan kun vokse langs Landenes Kyster og har følgelig Vanskelighed ved at komme fra et Land til et andet. Hvor langt de kan gaa ud paa Dybet, afhænger af de forskellige Arter og af de forskellige Egne. I nordlige Have gaar f. Eks. Aalegræsset (Zostera marina) ikke længer ud end omkring 10 Meter; men andre er angivne fra større Dybder, Posidonia i Middelhavet endog til 30—50 Meter og Halophila ved Floridas Kyst til ca. 30 Meter.

Naar vi nu udfra disse Bemærkninger, der alle tyder paa langsom og vanskelig Vandring, ser paa de foreliggende Data vedrørende Havgræssernes Udbredelse, vil det forbavse

at høre, at de gennemgaaende har udstrakte Forekomstomraader; og hertil maa vi søge Forklaringen i den tidligere nævnte Antagelse, der var baseret paa Havgræssernes syste-

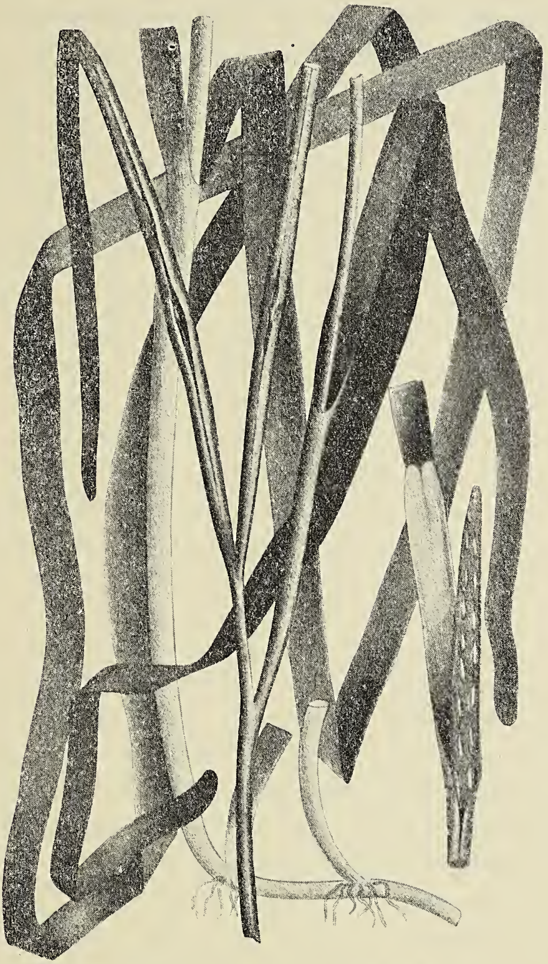


Fig. 5. Aalegræsset [Z o s t e r a m a r i n a L.], blomstrende. [Efter Billeder af Nordens Flora] [omtrent halv Størrelse].

matiske Stilling, nemlig, at de er meget gamle (i geologisk Henseende) og saaledes har haft Tid nok til at overvinde Vanskelighederne ved at vandre.

Af de 8 Slægter er E n h a l u s (Fig. 4) monotypisk (ɔ: bestaar af én Art); den er udbredt i hele det tropiske indo-

pacifiske Havomraade (se Fig. 11). De andre Slægter bestaar af to eller flere Arter, hvoraf nogle findes i det atlantiske, andre i det indo-pacifiske Havomraade, dog saaledes at hver Slægt er repræsenteret i begge. [Dette gælder ikke Slægten Phyllospadix, som alene findes i den nordlige Del af Pacifikhavet, se senere].

De fleste Havgræsser bebor de tropiske og subtropiske Dele af Verdenshavene, kun faa Arter naar ind i de tempererede Dele, og blot én, Aalegræsset (Zostera marina), naar mod Nord til kolde Egne. Det er følgelig rimeligt at antage, at de egentlig hører hjemme i varme Egne, og da det derfor synes lidet sandsynligt, at de har været i Stand til at vandre fra Indopacifik-Omraadet, hvor det er naturligst at tænke sig dem opstaaede, til Atlanterhavet gennem det forholdsvis kolde Vand enten rundt Afrikas eller rundt Syd-Amerikas Sydspids, maa man gaa ud fra, at Slægterne allerede existerede paa en Tid, da Fordelingen af Land og Vand paa Jordkloden var meget forskellig fra Nutiden[1]). Ellers vilde der ikke være det Fællesskab i Henseende til Slægt og Forskellighed i Henseende til Art, som der virkelig er imellem det atlantiske Havomraade paa den ene Side og det indopacifiske paa den anden.

Disse Antagelser bør imidlertid underkastes et nøjere Studium ved en Undersøgelse af de enkelte Havgræsarters geografiske Forekomst, hvorved der tillige vil blive Lejlighed til at anstille Betragtninger over Arternes fylogenetiske Udvikling og over deres Vandringer, samt over Alderen af nogle af de »Landbroer«, der i Nutiden skiller Oceanerne og forbinder Kontinenterne.

II.

Der er for Tiden kendt ca. 30 Arter af Havgræs (Artsantallet er lidt usikkert, da nogle af Zostera-Arterne er ufuldstændig kendte), og til vort Formaal vil det være bekvemt at inddele dem i Grupper efter deres geografiske Udbredelse.

---

[1]) Nogle Slægter, f. Eks. Posidonia, er vist endog fra Kridttiden, hvad Fossilfund, der er blevne tydede som Rester af Posidonia-lignende Planter, tyder paa.

1. Den indopacifiske Gruppe (Fig. 6). Hovedmassen af Havgræsserne har hjemme i de tropiske Dele af det indopacifiske Havomraade; de findes langs Bredderne af det Røde Hav, langs Afrikas Østkyst og de østafrikanske Øer, langs Asiens Syd- og Sydostkyst, i det Malayiske Arkipelag, ved Australiens tropiske Kyster og ved Sydhavsøerne. Til denne Gruppe hører 14 Arter (Halophila Beccarii, H. decipiens, H. ovalis, H. ovata (Fig. 1), H. spinu-

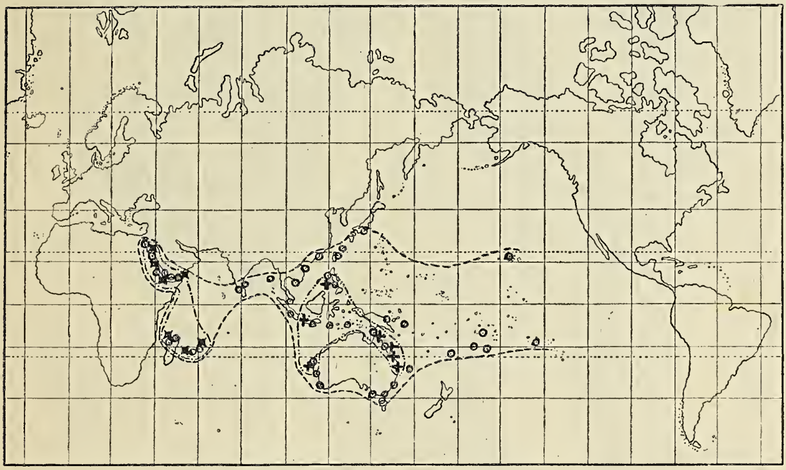


Fig. 6. Den indopacifiske Gruppes Udbredelse illustreret ved Udbredelsen af Halophila ovalis [o]; den østafrikanske Undergruppe ved H. stipulacea [×] og den malayiske Undergruppe ved H. spinulosa [+].

losa (Fig. 8), H. stipulacea, Thalassia Hemprichii, Enhalus acoroides (Fig. 4), Cymodocea angustata, C. ciliata (Fig. 7), C. isoëtifolia, C. rotundata, C. serrulata og Diplanthera uninervis (Fig. 10). Mange af dem er vidt udbredte indenfor Omraadet (f. Eks. Enhalus (se Fig. 11), Cym. isoëtifolia (Fig 9) og Diplanthera), ja en enkelt af dem (Halophila ovalis) gaar endog længere Syd paa, idet den ogsaa lever langs Australiens tempererede Kyster og ved Tasmanien (se Fig. 6). Andre derimod har ret indskrænket Forekomst; saaledes kan man skelne mellem en østafrikansk Undergruppe (Halophila stipulacea,

Fig. 7. Cymodocea ciliata Ehbg., Hunplante [ved st. rager Arrene af Hunblomsterne frem]. En kort- og bredbladet Form med forlængede oprette Sideskud. [Eftor Ascherson, 1889]. [Omtrent halv størr.].

Cymodocea ciliata), hvis Arter blot kendes fra den østafrikanske Kyst med tilhørende Øer og det Røde Hav (Fig. 6), og en malayisk Undergruppe (Halophila decipiens, H. ovata og H. spinulosa), som er udbredt i den malayiske Region, men mangler ved Afrikas og Indiens Kyster (Fig. 6)[1]. Hvor megen Vægt man skal lægge paa disse Undergrupper, er vanskeligt at sige; delvis beror de vel paa vort ufuldstændige Kendskab til disse Planters Udbredelse. Men paa den anden Side maa f. Eks. en saa let

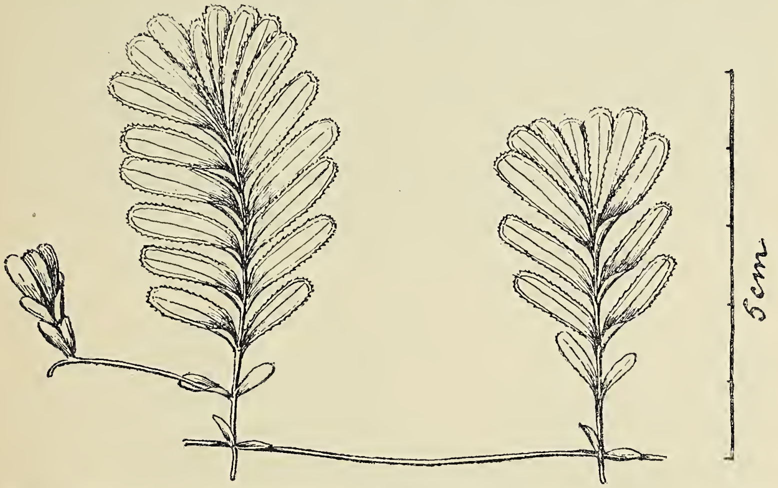


Fig. 8. Halophila spinulosa [R. Br.] Aschers [fra Java]. En Art der afviger fra Slægtens sædvanlige Udseende. [Naturlig Størrelse].

kendelig og temmelig iøjnefaldende Art som H. spinulosa (Fig. 8), der indtager en isoleret Stilling indenfor Slægten, sikkert mangle i det Røde Hav og ved Afrika, da den ikke kan antages at være oversét i disse forholdsvis vel undersøkte Egne.

Da det imidlertid ikke synes rimeligt at antage, at den og den malayiske Undergruppes andre Arter ikke skulde kunne leve langs det indiske Oceans tropiske Kyster og paa den anden Side den østafrikanske Undergruppes Arter ikke i det malayiske Arkipelag, idet Livsvilkaarene maa være nogen-

---

[1]) Hertil rimeligvis Cym. angustata, som foreløbig kun kendes fra Australiens Vestkyst.

lunde de samme, nødes man til at antage, at disse Arter endnu ikke har naaet de naturlige Grænser for deres Udbredelse, — en Illustration mere paa Havgræssernes langsomme Vandring.

2. Den karaibiske Gruppe (Fig. 9). Parallelt med den indopacifiske Gruppe findes i det tropiske Atlanterhav en Gruppe af Havgræsser, som man bedst kan kalde den karaibiske, da den nemlig kun optræder i den vestlige Del af det tropiske Atlanterhav, altsaa ikke ved Afrikas Kyster. Dens Forekomst-Omraade er af ringe Udstrækning, idet det hovedsagelig omfatter de vestindiske Øers Kyster og de tilgrænsende Dele af Kontinentet; dog har nogle af Arterne en Forpost ved Bermuda-Øerne og en enkelt naar mod Syd til Pernambuco paa Sydamerikas Kyst. Gruppen omfatter 6 Arter (hørende til 4 Slægter), og her træffer man paa et meget interessant Forhold: Af de 6 Arter er 4 (en af hver Slægt) saa nær beslægtede med hver sin indopacifiske Art, at adskillende Karakterer kun med Vanskelighed findes, medens Artsparret er særdeles vel adskilt fra alle andre Arter. De fire Par[1]) er:

Indopacifisk.	Karaibisk.
Halophila decipiens	Halophila Baillonis
Thalassia Hemprichii	Thalassia testudinum (Fig. 20)
Cymodocea isoëtifolia	Cymodocea manatorum
Diplanthera uninervis(Fig.10)	Diplanthera Wrightii

Den naturligste Slutning, man kan drage af dette ejendommelige Faktum, er, at de fire Par har udviklet sig af 4 Fællesarter, som har været udbredt i hele det tropiske Omraade, og at den nuværende Tveklovning er sket efter en Ændring i Fordelingen af Land og Vand paa Jordkloden, — nærmere bestemt: de karaibiske Arter eller rettere deres Forfædre er indvandrede i det karaibiske Hav fra det indopacifiske Omraade paa en Tid, da den nuværende Panamatange

[1]) Halophila-Artsparret adskilles saaledes alene ved Karakteren: smaa Haar paa begge Sider af Bladet eller kun paa Undersiden; Cymodocea-Artsparret ved Forekomst af 3 eller 4—11 Nerver i Bladene; og Diplanthera-Parret bør maaske endda snarest betragtes som én Art. Derimod er Thalassia-Arterne noget mere forskellige fra hinanden.

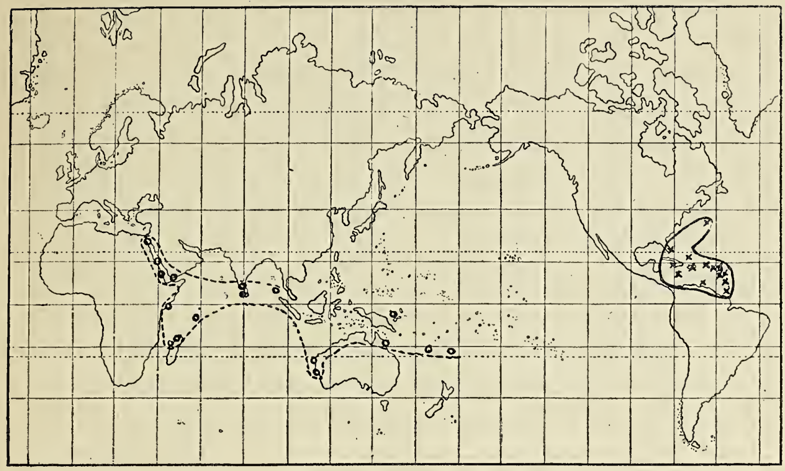


Fig. 9. Udbredelsesomraadet for Artsparret: o Cymodocea isoëtifolia [indopacifisk) og × C. manatorum [karaibisk].

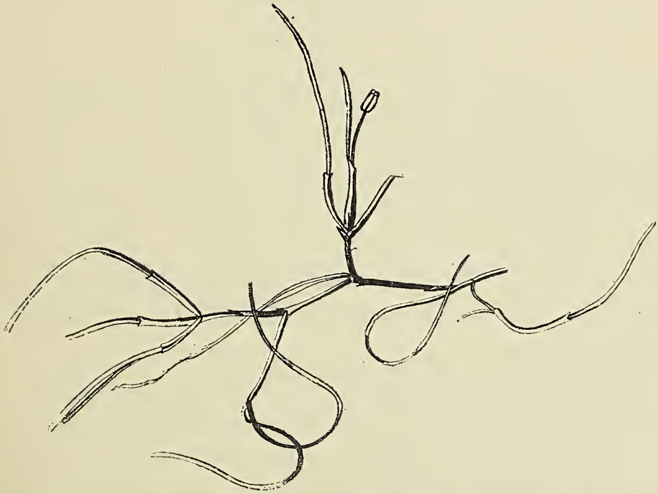


Fig. 10. Diplanthera uninervis [Forsk.] Aschers., blomstrende Hanplante. [Efter Steinheil, 1838]. [Omtrent naturlig Størrelse].

ikke existerede, og deres nuværende Forskellighed staar i Forbindelse med deres Isolation ved Panamatangens Dannelse[1]).

De to resterende Arter af Gruppen (to Halophila Arter) danner en egen Afdeling indenfor deres Slægt og er meget forskellige fra de øvrige Arter. De har ingen Tilknytning til Arter i Indopacifik-Omraadet, og deres Oprindelse er det ikke muligt at have nogen begrundet Mening om. Maaske vil fremtidige Undersøgelser bringe indopacifiske Former af denne Afdeling for Dagens Lys; maaske har der tidligere existeret saadanne, men de er nu uddøde, og de to karaibiske Arter er da de eneste Repræsentanter for Afdelingen. De er forøvrigt saakaldte vikarierende Arter, idet den ene bebor Kysterne af Florida og Bahama-Øerne, den anden Omraadet syd for, nemlig: de store og smaa Antiller (med den enlige Forpost ved Pernambuco.

(Fortsættes).

Findes der et hittil ukjendt felt med kridtavleiringer i Vesteraalen?

Av **Thorolf Vogt.**

Som bekjendt er der opbevaret et litet omraade med skifre og kulførende sandstene paa Andøen i Vesteraalen, avleiringer som skriver sig fra den øvre del av Jura og den nedre del av Kridt. Det er jo de eneste kjendte lag hos os gjennem perioderne Kul, Perm, Trias, Jura, Kridt til og med Tertiær, overordentlig lange tidsrum, da mesteparten av Norge maa ha ligget over havet, utsat for et varmt klimas forvitring

[1]) I Sammenhæng hermed er det interessant at høre, at en Form af det Artspar, hvis to Komponenter er allermindst adskilte — om i det hele taget adskillelige —, nemlig Diplanthera, for ganske nylig er fundet af Dr. Th. Mortensen paa Pacifiksiden af Panamatangen, hvorfra man tidligere ingen Havgræsser kendte, og at en anden Form af samme Slægt forekommer ved Afrikas Vestkyst ved Guinea og Angola. Skulde det ved fremtidige Undersøgelser vise sig, at Artsparret maatte opfattes som én Art, vilde Diplanthera-Slægten blive monotypisk og med en universel tropisk Udbredelse. Dette kendes ellers slet ikke indenfor Havgræsserne.

og erosion. Men netop fordi Andøfeltet er det eneste dokument, som kaster et glimt av lys over noget av vort lands historie i denne mørke periode, har det sin særskilte interesse. Det viser os nu blandt andet hvorledes landet begyndte at synke ned under havet i slutten av juraperioden, og at synkningen varet ved i alle fald til den aller tidligste del av Kridt. Synkningens størrelse maa ha været mindst 510 m., nemlig minimalmægtigheten av de sedimenterte lag, og paa den tid var sikkerlig store dele av den ytre kystrand dækket av hav. Da landet senere blev hævet igjen, antagelig endnu i kridttiden, blev disse avleiringer fjernet næsten i sin helhet; paa Andøen derimot ligger de trygt bevaret i en forkastningsgrøft, sunket ind efter forkastninger i antagelig tertiær tid, derved omgit av haarde bergarter rundt omkring, saa de undslap erosionen.

Naar man nu altsaa har al mulig grund til at anta at jurakridtlagenes oprindelige utbredelse ikke alene var begrænset til de faa kvadratkilometer land paa Andøen, men at de engang hadde en langt videre utstrækning, saa har man ihvertfald en mulighet for at de ogsaa kunde være bevaret paa andre steder i forkastningsgrøfter. Hertil kommer at strandflaten i Vesteraalen, hvor de først og fremst var at vente, er saa sterkt overdækket av myr og morænemateriale, at det beror paa noget av en tilfældighet om lag av den beskaffenhet blir opdaget. Andøfeltet stikker saaledes frem i dagen bare paa nogen ganske faa steder, og det var bare ved boringer og sandsynlighetsslutninger at man kunde anslaa feltets størrelse til ca. 10 km.^{2}.

Det som imidlertid gjør det i overskriften stillede spørsmaal aktuelt akkurat nu, var fundet av en eiendommelig løs blok, som indeholdt fossiler. Disse sider er da et kort referat av en avhandling, der utkom i Norsk Geologisk Tidsskrift for nogen tid siden av docent J. P. J. Ravn i Kjøbenhavn og av nærværende forfatter angaaende dette fund. Blokken blev fundet i 1914 paa en liten ø, Brottøen, ved handelsstedet Hanø, like nordenfor Raftsundet eller omkring 100 km. søndenfor Andøfeltet. Heldigvis laa blokken like i fjæren, saa det var lett at faa transportert den over 100 kg. tunge sten frem til folk. Blokken bestod av et konglomerat, der var sammenkittet med

kalkspat. Lægger man et stykke av konglomeratet i syre, etses kalkspatbindemidlet bort, og der blir liggende igjen paa bunden av glasset noget grov sand med smaastener; av ganske fin sand er der næsten ikke noget, materialet har øiensynlig været vasket godt ut av havet paa den gamle strandbred. Fossilerne bestod av forskjellige slags muslinger, men der var faa hele individer igjen, det meste var ganske opknust til fin skjælmasse; det hele mindet paafaldende om et moderne strandgrus med skjælbrudstykker.

Fossilmaterialet saa til at begynde med litet lovende ut, men det lykkedes hr. docent Ravn at faa utpræparert endel relativt hele individer og at faa bestemt et forbausende stort antal arter. Disse var følgende:

Avicula Cornueliana d'Orb.
Pinna Robinaldina d'Orb.?
Gervillia sublanceolata d'Orb.?
Perna Germani Pict. et Camp.
Lima Royeriana d'Orb.
» longa Roem.
» Tombeckiana d'Orb.?
Pecten Cottaldinus d'Orb.
» striato-punctatus Roem.
Ostrea sp.
Arca marullensis d'Orb.
Astarte sp.

Efter fossilerne maatte konglomeratet sikkert være fra Neocom, den første avdeling i Kridt. Av horisonterne inden Neocom kunde man vælge mellem Hauterivien og Barrémien midt i Neocom, om der end var størst sandsynlighet for Hauterivien. Til sammenligning kan anføres at den yngste sikkert bestemte horisont i Andøfeltet efter russeren Sokolovs bestemmelse er noget ældre, den skriver sig nemlig fra Valanginien underst i Neocomet; lagrækken fortsætter dog opover her, men fossiler er ikke kjendt.

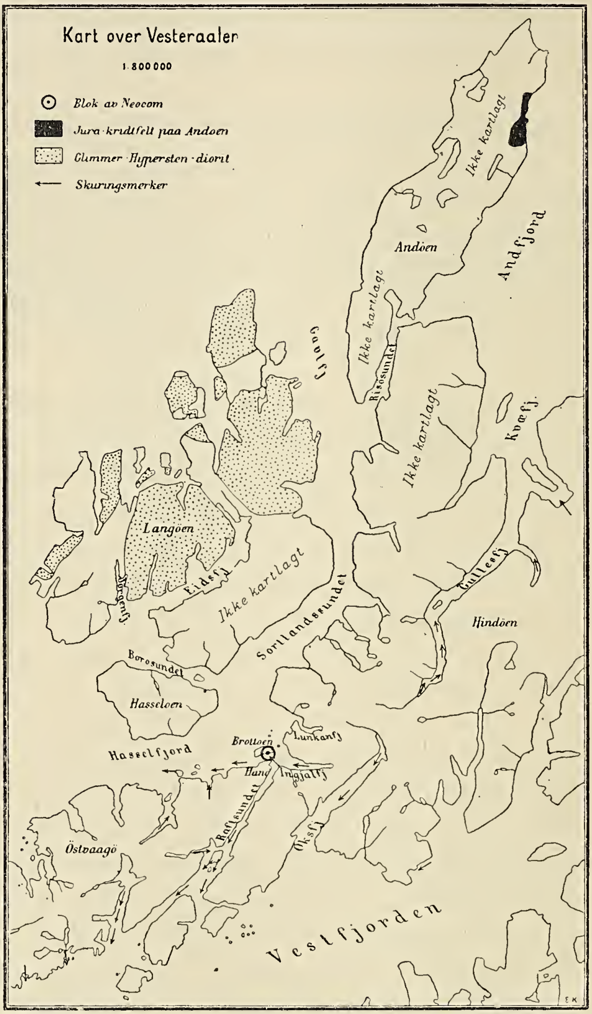
Det gjaldt nu at søke at opspore hvor blokken kunde være kommet fra, hvor den stod i fast fjeld. Det var en liten detektivopgave. Av transportmaater hadde man at vælge imellem paa den ene side transport direkte til stedet ved en isbræ eller paa den anden side transport ved drivende is en tid da

landet laa dypere end nu. Efter det første alternativ maatte bræen være kommet østenfra ut Ingjaldsfjorden, idet skuringsmerkerne anviste den vei. Da nu ogsaa folk mente at ha set lignende bergarter herinde, tok jeg straks en tur for at se efter. Det viste sig imidlertid at være de eiendommelige erosionsformer av noget kalksten som man hadde tat for konglomerat.

Jo længer ind i landet man kommer, des mindre blir ogsaa sandsynligheten for at finde kridtavleiringer. En anden ledetraad pekte da ogsaa bestemt paa, at blokken maatte være kommet drivende paa isfjelder eller lignende. Som bekjendt har man sterke tidevandsstrømmer heroppe i sundene, saa en transport ved drivende is frembyr ingen vanskeligheter, naar det ikke blir altfor langt. En kraftig storm kan ogsaa ha hjulpet til.

Den anden ledetraad som blev nævnt hadde jeg i konglomeratets rullestener; var der nemlig blandt disse nogen rigtig karakteristisk bergart, kunde den kanske fortælle noget. Nu, stenene bestod allesammen av eruptive dypbergarter og sandet bestod av mineraler fra de samme dypbergartene; av glimmerskifer eller sedimenter i det hele var der ikke spor, heller ikke av lavabergarter. De aller fleste stener bestod nu igjen av en grovkornet rødlig biotit-granit, ogsaa av granitaplit, merkelig ensartede bergarter, der synes at maatte skrive sig fra et og samme granitfelt. Det var saa mange stener av den sort, at man kunde slutte sig til at konglomeratet efter al sandsynlighet maatte være avleiret med denne granit som det direkte underlag. Dette kunde jo i og for sig være interessant, men det hjalp litet, da netop denne granittype hadde saadan en stor utbredelse i Vesteraalen og i Nord-Norge i det hele. Det var en temmelig ordinær granit. Jeg lot da slipe endel præparater til. Nogen stener viste sig at bestaa av syenit, gabbro og amfibolit, bergarter som unegtelig har en stor utbredelse i Vesteraalen, men som samtidig var saa dekomponert at de ikke tillot nogen videre paralellisering. Men endelig fandt jeg en sten som kunde hjælpe paa spor. Det var en liten ellipsoidisk rullesten med fuldkommen glat overflate, som bestod av en temmelig sjelden og særdeles karakteristisk bergart, nemlig av hypersten-glimmer-diorit.

Og det morsomme var at den like ind i de mindste mikroskopisk-petrografiske detaljer stemte overens med glimmerhypersten-diorit fra et felt paa Langøen i Vesteraalen. Det



var særlig med bergarten fra Langenæs, nordligst paa Langøen at overensstemmelsen var saa fortrinlig. Forskjellen bestod væsentlig deri, at konglomeratstenen var litt dekomponert, tiltrods for at den vel var den friskeste og mindst forvitrede sten i hele materialet.

Herved maatte man nu for det første anse det for avgjort, at konglomeratet skrev sig fra Vesteraalen, at det altsaa neppe kunde være kommet drivende rigtig langveis fra paa et isfjeld f. eks. med den nordgaaende strøm, som fandtes langs Norges vestkyst under istiden. Heller ikke kunde det være kommet med isbræ østenfra, da de dele av Hindøen, det kunde være tale om, er kartlagt geologisk uten at der blev fundet noget felt med den omtalte diorit. Men man fik ogsaa mere koncise holdepunkter. Konglomeratet maatte jo sandsynligvis være avsat paa et underlag av granit, en grovkornet rød biotitgranit, men det maatte ogsaa befinde sig i ikke altfor stor avstand fra et felt med glimmer-hypersten-diorit, da man jo dengang ikke hadde hat en istid, der hadde rotet alt løsmateriale om hverandre og flyttet det lange strækninger. Hadde nu hele Vesteraalen været fuldstændig detaljert kartlagt, hadde saken været mere grei. Man kunde med disse bestemmelser for øiet utpekt visse lokaliteter og underkastet dem en endda nøiagtigere undersøkelse. Nu manglet der geologiske karter over den nordligste del av Hindøen, hvor man dog, saavidt jeg kan skjønne, væsentlig har granitiske bergarter, samt over Andøen, man maatte altsaa i den henseende nøie sig med Langøen med omgivelser. Av to efter kartet utsøkte lokaliteter undersøkte jeg leilighetsvis i sommer den ene, nemlig Jørgenfjord ved Eidsfjord, uten resultat. Den anden var Langenes's omgivelser, det vil da nærmest si den sydligste del av Andøen eller Stormyren paa Langøen, og her skulde man kanske ha noget større chancer efter Langenesbergarten at dømme; men da det er meget mulig, endog sandsynlig, at hypersten-glimmer-dioriten fortsætter over paa Andøen, kunde man meget vel tænke sig at feltet ligger længer mot nord.

Vi kommer saa til selve Andøfeltet. Spørsmaalet om ikke konglomeratet kunde skrive sig herfra kan nemlig ikke besvares ubetinget benegtende. For nærmere at kunne belyse dette, maa de geologiske forhold ved Andøfeltet omtales litt nøiere.

I syd ved Ramsaa er der underst 60 m. sandsten med kullag, derover en sandstensavdeling paa mindst 325 m., hvorover der følger lerskifer, i hele Andøfeltet av en mægtighet paa mindst 125 m. Fossilerne fra Valanginien, som jo ligger

under vor Hauterivien-horisont, er indsamlet i et nivaa mindst 50 m. under lerskiferens basis. Her kan et basalkonglomerat altsaa ikke forekomme.

I den nordlige del av feltet, ved Skarsten, er lagrækken derimot en anden, idet der kun er paavist lerskifer, hvilende umiddelbart paa granit. Vistnok er basalkonglomerat ikke paavist under lerskiferen, men det kunde meget vel tænkes at forekomme paa et eller andet sted, og da dette eventuelle konglomerat skulde ligge over Valanginien, kunde det kanske være avsat i Hauterivien. Konglomeratblokken kunde altsaa tænkes at være kommet herfra, men den tilbakelagte vei ned til Hanø blev unegtelig lang. Man har noget vanskelig for at tænke sig et isfjeld eller isflak drivende 100 km. sydover tildels gjennem ganske smale sund, selv om disse var noget bredere dengang da landet laa dypere; den nordgaaende havstrøm vilde vel ogsaa helst ført blokken nordover. Umulig er dog denne transport neppe.

Spørsmaalet om konglomeratblokkens hjemsted faar altsaa utstaa indtil Andøen blir nærmere undersøkt.

Selvfølgelig kunde det ogsaa tænkes at det efterspurte felt laa under havets overflate, og da er jo enhver efterstræbelse forgjæves.

Hvorom alting er, blokken er kommet fra et eller andet sted i Vesteraalen, og den kan fortælle os litt om forholdene i Vesteraalen paa de tider den blev dannet.

»I faunistisk henseende«, skriver Ravn, »viser Hanø-blokken slaaende likhet med neocomavleiringerne i Vesteuropa, hvor de allerfleste av de i blokken fundne arter har en vid utbredelse. De avleiringer, hvorfra blokken har sin oprindelse, maa være avsat i et hav, der hadde aapen forbindelse med neocomhavet i Vesteuropa like fra Skagerak og helt til Jurabjergene og Sydostfrankrige. En saadan fordeling av hav og land i neocomtiden har man længe formodet, og denne formodnings rigtighet maa siges at være godtgjort ved det her omtalte fund.«

Den viser videre at havets transgression har fortsat litt længere ind i Kridt end man før hadde sikkerhet for, om man end hadde al grund til at anta det. Den bekræfter ogsaa hvad man efter J. H. L. Vogts undersøkelser paa Andøen maatte

anta, at landet i Vesteraalen var sterkt kupert ved overgangstiden mellem Jura og Kridt. Der har nemlig eksistert tørt land samtidig med at enkelte dele av den gamle overflate var sænket i alle fald 400 m. under havets nivaa. Erosionen hadde frembragt daler og fjelder alt dengang, om de end neppe hadde den samme karakter som nu. Sandsynligvis var fjeldene dækket med et tykt lag av forvitringsgrus, i likhet med hvad man finder i troperne nu. Selve det grus som man finder i blokken viser ogsaa meget smukt en saadan forvitring, noget som var til adskillig besvær ved undersøkelsen av stenene i konglomeratet.

Efter fundet av den her omtalte konglomeratblok har man saaledes al grund til, end mer end før, at ha sin opmerksomhet henvendt paa de dele av den ofte saa sterkt tildækkede strandflate i Vesteraalen og særlig da paa Andøen, hvor smaa mesozoiske omraader kunde tænkes at forekomme.

Et hulefund paa Strønen.

Av **Haakon Schetelig.**

Ved Økland paa øen Strønen i Os pgd. — et par mil syd for Bergen — nærmest ved Jakob Øklands bruk, findes en liten hule i skogen sydøst for gaarden. Hulen ligger høit oppe i et brat fjeld som har front mot sydvest. Stedet er ca. 1 km. fra sjøen og høiden over havet kan anslaaes til ca. 150 m. Fra hulen er herlig vid utsigt mot syd og vest. Hulen har ikke noget særlig navn. Barn fra de nærmeste gaardene leker der av og til, men ellers er det meget sjelden nogen som kommer der.

Hulens aapning vender mot sydvest. Foran hulen er en meget brat ur med jevn skraaning nedover i en høide av 14 m. og nedenfor der fremdeles meget brat terræng. Over hulen er fjeldet omtrent lodret tiltops. Situationen sees av fotografi (fig. 1), hvor hulens plads er merket med et kors. Tvers over indgangen var — som det pleier være i huler — en vold av sten og jord. Ved gjennemgravning viste det sig at volden er dannet ved nedrasning fra fjeldet ovenfor; likesaa var gulvet i hulen dækket med et lag nedraset sten og jord.

Hulen er en 7 m. bred, henimot 3 m. dyp og vel 2 m. høi ved indgangen. Rummet deles i to avdelinger ved et fremspring som staar igjen av fjeldet, og inderst i hver av de to

Fig. 1. Hulen paa Økland, Strønen. Hulens plass er merket ×.

avdelinger fortsætter hulen sig med et smalt hul som gaar paa skraa opover gjennem fjeldet. Paa tak og vægger er avsat kalk, utvasket av vand som siver ned gjennem sprækker i fjeldet, og smaastykker av samme kalkskorpe fandtes blandt grus og sten i hulens gulv.

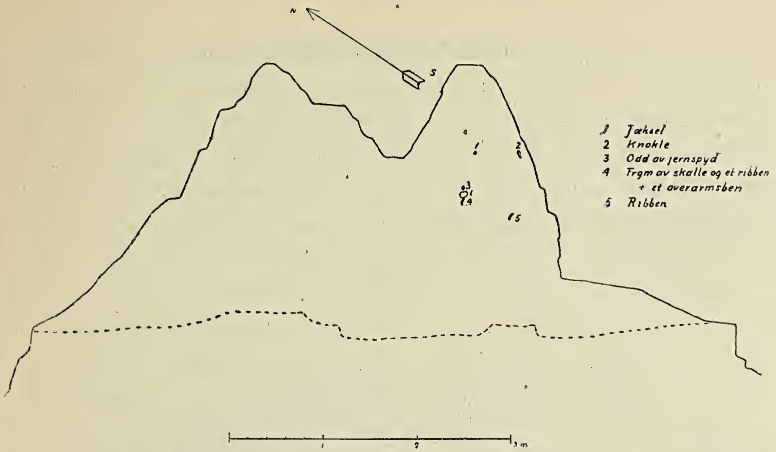


Fig. 2. Plan av hulen paa Økland i høide med urørt overflate paa gulvet. Den prikkete linjen betegner kanten av taket paa hulen.

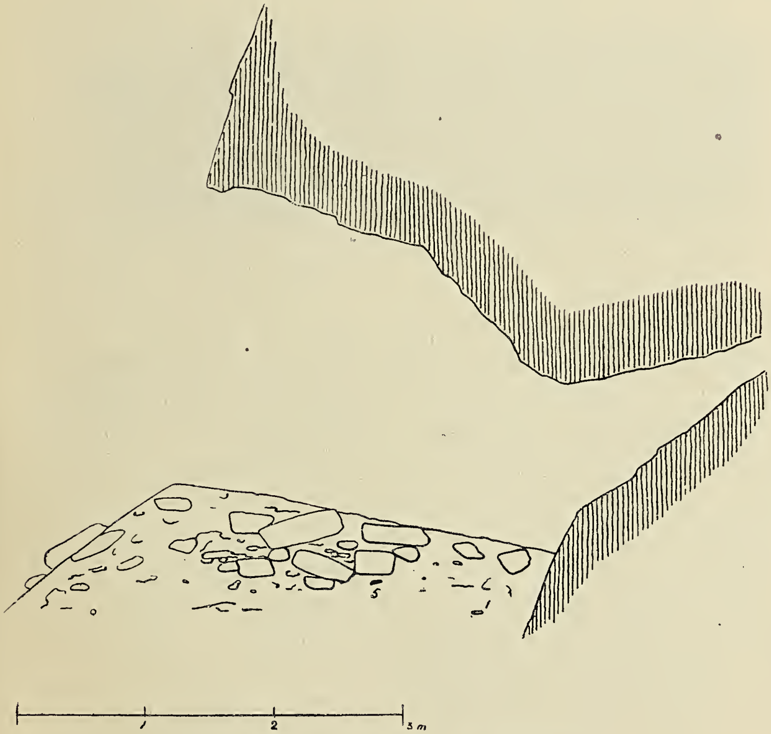


Fig. 3. Snit av hulen paa Økland.

Hulen maa være dannet ved vandsig gjennem sprækker i fjeldmassen. Fjeldet er skifrig med omtrent lodret lagdeling, og de to kanaler som utgaar fra hulen opover gjennem fjeldet, markerer brister, hvori vand ovenfra har fundet vei ned gjennem fjeldmassen. Ved frost er saa hulen gradvis utsprængt, da fjeldvæggen er saa brat at alle løsnede stykker nødvendigvis maa falde ned og utover styrtningen.

Hr. Koren-Wiberg, bestyrer av Det hanseatiske Museum i Bergen, besøkte hulen under et sommerophold paa Strønen 1916 og foretok en prøvegravning i den sydlige avdeling av grotten. Under en betydelig mængde av løs sten og grus fandt han endel menneskeben, en benkam og en tilskaaret rektangulær benplate som er prydet med indskaarne prikker og ringer, desuten et enkelt ben av faar, ubetydelige rester av fiskeben og skjæl. Han meldte straks fundet til museet og undersøkelse blev derpaa foretat av professor Aug. Brinkmann og undertegnede.

Hele den sydlige avdeling av hulen blev gjennemgravet og likesaa blev gravet et bredt snit gjennem volden foran indgangen. Der fandtes en del flere menneskeben, ganske faa fiskeben og skjæl, samt et brudstykke av jern, snarest et fragment av en spydspids. Bunden i hulen bestaar av tør løs jord, blandet med meget sten som maa være raset ned fra taket, deriblandt en mængde betydelige stenblokker. Brudstykker av hodeskallen og flere av de øverste ribben fandtes like under slike store sten. Et par steder fandtes nogen ganske enkelte kulsmuler, derimot ikke spor av noget som et ildsted eller en baalplads, ikke kullag, ikke kulturjord, altsaa i det hele ikke nogen av de karaktertræk som nødvendigvis maa være tilstede om hulen hadde været bebodd, om det saa bare var en ganske kort tid. De faa ben av dyr og fisk kan være bragt til hulen like godt av dyr som av folk, mens enkelte av skjællene (som et av en liten østers) nok maa være ført op til hulen av menneske. Efter professor Brinkmanns bestemmelse viser følgende artsliste alt som foreligger fra hulen:

Kjævefragmenter og laarben av lam.

Nogen mindre fiskehvirvler.

Et par større ansigtsknokler av en gadide.

Nogen faa skaller av ostrea edulis, pecten maximus,

patella vulgata, cardium edule, helix hortensis og helix arbustorum.

Alle menneskebenene som blev fundet, har tilhørt en og samme person, en ung mand paa 20—25 aar, ualmindelig stor og kraftig. Skelettet er meget ufuldstændig. Der foreligger væsentlig rester av skallen, adskillige tænder, enkelte ben av armer og fingre, en del hvirvler og ribben, et hælben, men

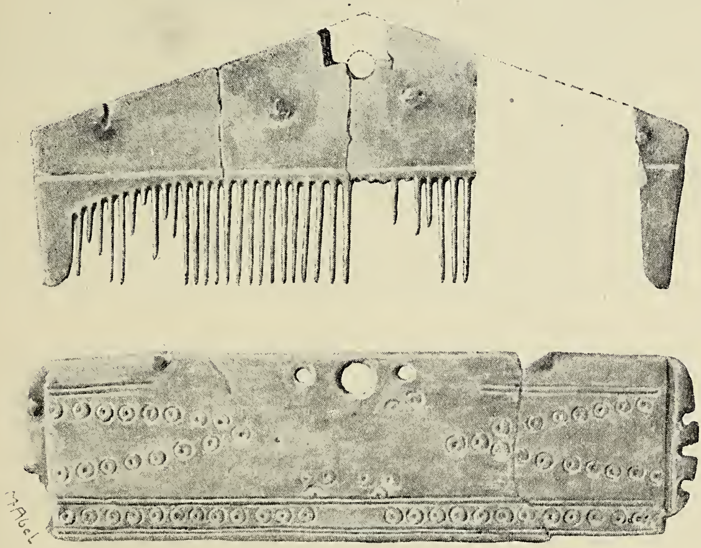


Fig. 4. Benkam med futteral av ben. 3/4.

ikke noget av hoften eller laarene. Knoklene fandtes ogsaa delvis spredt og i uorden, og det maa antages at skelettet nu ikke mere forelaa i urørt leie; det kan let være forstyrret ved en eller anden tilfældig gravning tidligere, idet benene for det meste laa temmelig grundt under overflaten, og hulen jo altid har været aapen og forholdsvis let tilgjængelig. Tegn paa tidligere forstyrrelse i hulen har vi desuten deri, at benkammen var knækket og ufuldstændig, og i det lille jernstykket der ser ut som litt av odden av en spydspids. Men som forholdene var ved undersøkelsen, blir fundet temmelig uklart og det lar sig nu ikke gjøre at komme til en sikker forstaaelse av alle omstændigheter ved fundet.

Sandsynligheten taler allikevel for at benkammen og benplaten har tilhort den mand, hvis ben fandtes i hulen. De to stykkene (fig. 4) hører sammen, idet benplaten er den ene siden av et futteral til kammen. Da jeg hadde leilighet til at vise fundet til docenten dr. S u n e L i n d q u i s t fra Stockholm, gjorde han mig opmerksom paa at kammen med sit benfutteral er en type som han nylig har truffet ved utgravning av en merkelig svensk grav fra begyndelsen av 6te aarhundrede og som ogsaa foreligger i adskillige fund her i landet, men hittil ikke har været rigtig opfattet av norske arkeologer. Norske eksemplarer av typen har flere ganger været avbildet (f. eks. Schetelig, Vestlandske Graver fra Jernalderen, fig. 161, fig. 198, og samme, Tidsbestemmelser av ældre norske runeindskrifter, fig. 54 b). Til samme type hører ogsaa en enkelt kam med futteral av bronse (G. Gustafson, Norges Oldtid, fig. 294 b). Alle disse kammene viser sig at tilhøre perioden 5te—6te aarh., og vor kam fra hulen paa Økland maa sikkert være fra samme tid.

Vi faar altsaa en god tidsbestemmelse for fundet, og det falder naturlig at sammenligne det med en del andre hulefund fra ældre jernalder. Vi har en del slike fund langs kysten omtrent fra Floro til Kristiansund (en samlet beskrivelse av A. W. Brøgger, Bergens Museums Aarbok 1910, nr. 16), og alle sammen har de en del fælles karaktertræk. Det er oftest huler som ligger langt ut mot havet og nær sjoen, gjerne større, ganske rummelige huler med utvilsomme tegn paa forhistorisk beboelse gjennem kortere eller længere tid. Oldsaker som er fundet i disse hulene, viser sig at være fra tiden omtrent 200 til 500 e. Kr. I enkelte er fundet beboelse ogsaa fra vikingetiden. Flere av dem har ogsaa git fund av menneskeskeletter som maa skrive sig fra begravelser som har foregaat i hulene i den tid da folk pleiet at holde til der. I sin avhandling om disse fundene har professor Brøgger fremsat den forklaring at hulene har været tilflugtssteder for folk som har villet eller maattet komme sig undav bygden, og bedre tilflugtssteder kunde de vel ikke finde end huler paa avsides øer eller langt op i fjeldet (som Storsætehilleren i Matredalen).

Denne forklaringen passer ogsaa fuldstændig for fundet fra Strønen. Til at være saa nær gaardene ligger hulen

merkelig godt skjult; hele terrænget omkring er tæt furuskog og slik har det sikkert ogsaa været i folkevandringstiden. Det eiendommelige i dette tilfælde er at hulen ikke viste spor av varig beboelse, men den er ogsaa saa liten at den ikke vilde passe som fast tilholdssted, selv ikke for en enkelt mand i kort tid. Det maa være rent leilighetsvis — for en nat eller for nogen timer — kanske bare ved en enkel bestemt leilighet at en flygtning eller en fredløs har søkt tilflugt i hulen.

Sikkert er det at den mand, hvis skeletrester fandtes i hulen, ikke har faat en efter datidens skik ordentlig og anstændig begravelse; under normale forhold blev dengang gravene lagt paa indmarken nær gaarden, hver gaard med sin gruppe av graver, slik var skikken i Hordaland. I og for sig kunde det tænkes at særlige forhold hadde fremkaldt en begravelse utenfor skik og bruk, at de efterlevende under ufred eller flugt maatte begrave en av sine som de bedst kunde uten andre hensyn. Men fundet selv gir antydning av at manden, hvis skeletrester fandtes i hulen, i det hele ikke er begravet. Som det blev nævnt var skelettet merkelig ufuldstændig. Det var rigtignok tegn til at det var rotet en del i hulen før undersøkelsen; men der fandtes jo adskillige ben av hodet, kroppen, armene og føtterne, og det forekommer da temmelig uforklarlig at der ikke fandtes den mindste rest av hoftepartiet eller laarene. Det er ikke sandsynlig at en tilfældig gravning i hulen skulde ha bortført alle benrester av et bestemt parti av kroppen.

En mulig forklaring er det derimot at liket ikke har været helt tildækket med sten og jord fra først av. Det vil da være meget naturlig at en del av skelettet er fuldstændig forsvundet, og en slik forklaring er desuten slet ikke usandsynlig efter naturforholdene paa stedet.

En mand har søkt tilflugt i hulen (engang for omtrent 1400 aar siden) og ligger paa dens bund med hodet frem mot aapningen; han omkommer ved et tilfældig litet ras av jord og sten som begraver hodet og det meste av kroppen, men ikke hoftepartiet og laarene. Vi fandt ogsaa ved undersøkelsen stykker av skallen like under ganske store stenblokker som uvægerlig vilde slaa en mand ihjel i faldet. Alt i alt er det en forklaring som ligger nær.

Bokanmeldelse.

P. A. Øyen: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet. III. Vid. Selsk. Skrifter 1914. Trondhjem 1915, 506 s.

De som ikke er kommet videre i berøring med videnskapen end gjennem lærebøkene, vet ikke, at tilsynelatende noksaa farveløse videnskabelige specialavhandlinger ofte frembyr stor interesse derved, at forfatternes personlighet uttaler sig gjennem dem; en videnskapsmand kan nemlig likesaavel som en digter aabenbare vigtige sider av jeget gjennem sine skrifter. Er der noget ved ham og man har anledning at læse et større antal av hans arbeider, hører man omsider fra bladene som en stemme der taler med sit eiendommelige klangpræg.

Forfatteren av det her omhandlede arbeide er av de personligheter som er noget for sig selv, og det gir hans bok en ikke liten tiltrækning for den som gir sig ifærd med den. Nøiere at karakterisere stilen er dog ikke let, man faar læse selv. Øyens bok er forresten drøi, og man maa ta sig god tid til den. Den er baade tyk og forfatteren har en, som det synes ubetvingelig, tilbøielighet til at ryste ut over læseren en uendelighet av læsefrugter, som er hentet allevegne fra, og som ikke har synderlig med det endelige emne at gjøre. Med nogen ret kan vistnok hr. Øyen dadle mig for, at jeg som er anmelder, ikke har læst boken saa grundig som jeg burde. Jeg har nemlig kun gjennemsnitig anvendt 2½ minut paa hver side; men forfatteren maa ta i betænkning, at det selv med denne fart tar 3 timers læsning hver dag i en uke at komme igjennem hans vel 500 sider.

Paa grund av bokens størrelse tør jeg ikke anbefale den til læsning for et bredere publikum; men de som har særskilt interesse for emnet, vil ha en underholdende og stimulerende læsning, ikke mindst derved, at de mange anførsler fra de fremmede forfattere som vi i en rask dans kommer igjennem, adskillig bidrar til at live op i fremstillingen.

Øyen har i 18 aar været ansat som amanuensis ved Universitetets mineralogisk-geologiske museum og er typus paa en specialist, idet han av vort lands geologiske historie fornemmelig har holdt sig til granskning av istiden og tiden efter den,

og inden dette gebet har igjen et specialomraade, nemlig skjælbankene og de i lerlagene indeholdte bløtdyrskaller, været hans yndlingsemne. Jeg siger uttrykkelig skaller; ti han betragter dyrelevningene som fossiler der karakteriserer visse lag, mens dyrenes forhold som væsener som engang har været levende, væsentlig falder utenfor hans interesseomraade.

Men inden sit snævert omgrænsede gebet har han utført et stort arbeide og er utvilsomt en av vore flittigste videnskabelige skribenter; jeg har i min bokhylde staaende indpaa 80 avhandlinger av ham.

Hittil har det været vanskelig i denne vrimmel at faa rede paa forfatterens meninger, og man har savnet en oversigt over resultatene. Det er det han nu gir, idet den foreliggende bok, uagtet titelens ordlyd, ogsaa handler om de deler av det sydlige Norge som ligger utenfor det Trondhjemske.

Indtil nu har vi ved opfatningen av vort lands stigning og klimatvekslinger efter istiden væsentlig holdt os til den fremstilling som Brøgger gav i sit store arbeide »Nivaaforandringer o. s. v.« i 1901. Øyen har indført modifikationer i Brøggers system. En av de vigtigste er denne. Brøgger antok, at da landet efter istiden laa paa det dypeste, var klimatet endnu koldt; Øien derimot mener, at det da var forholdsvis mildt, og at der senere indtraf et midlertidig tilbakeslag til en koldere tid. Kanske har Øyen ret; men ganske kan han ikke endnu utrydde tvilen hos os; ti rigtig overbevisende er de av ham fremlagte iagttagelser ikke. Baade angaaende dette og andre spørsmaal som han sætter under diskussion, har han imidlertid fremført saa pas vigtige nye iagttagelser at man maa ta dem under omhyggeig overveielse. I sin polemik med andre er forfatteren forresten vel suffisant, hvad ogsaa en anden, ellers velvillig, anmelder, konservator Nordgaard, har bemerket. Specialisterne som er saa sterke inden sit begrænsede omraade, har ikke sjelden den svakhet, at de utenfor dette overser det som man med et krasst uttryk siger, ligger like for næsen. At de skal indrømme dette venter man imidlertid ikke av dem, netop fordi de er specialister og altsaa ikke ser langt.

Angaaende landets nivaaforandringer efter istiden har Øyen den anskuelse, at de altid har gaat for sig smaat og gradvis, aldrig i spring, saaledes som Kjerulf i sin tid antok; ja han synes endog at ville gjøre det til en troessak som ud-

merker de rette gode glacialgeologer, at den mening han har sluttet sig til, er den rette.

Men nu er det et faktum, at man i selve denne nutid hvori vi lever, har set pludselige hævninger av kyststrøk, ledsaget av jordskjælv (i Alaska f. eks.) og det maa da være tillatt, om ikke for de gode geologer, saa dog for de middelmaadige, at huske paa dette.

En liten snurrig, nærmest filosofisk eiendommelighet hos Øyen er, at han interesserer sig for noget han kalder for dichotomi eller todelthet. Baade det ene og det andet fænomen skal være dichotomt, navnlig gjælder det moræner. Vistnok er det et faktum, at mange morænerækker, f. eks. den store i Syd-Finland, er dobbelt; men man maa ikke se dobbelt, hvor der i virkeligheten ikke er noget dobbelt; man naar da ikke op til det ideal av en besindet kvartærgeolog, som Øyen ret som det er opstiller i sit skrift.

Vi har hos os for litet kritik av videnskabelig arbeide, navnlig paa det naturvidenskabelige omraade, om vi end ikke mangler en del polemik. Det er derfor anmelderen har villet fremkomme med nogen bemerkninger om Øyens store bok. Den er forresten saa betydelig, støttet som den er paa en trofast videnskabelig forskers arbeide gjennem mange aar, at den taaler nogen kritiske bemerkninger, og dens værdi beror paa hvad den bringer av nye opfatninger, og det er ikke saa litet. Det andet i den er nærmest fyldekalk og særegenheter som gir farve til det billede man danner sig av en eiendommelig forfatter.

Hans Reusch.

Mindre meddelelser.

Meddelelse fra redaktionen.

Fra nytaar 1917 begynder »Naturen« sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang). Det er mig en glæde at kunne meddele, at redaktionen fra aarsskiftet suppleres med en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. A. Brinkmann, prof. dr. B. Helland-Hansen og prof. dr. Carl Fred. Kolderup.

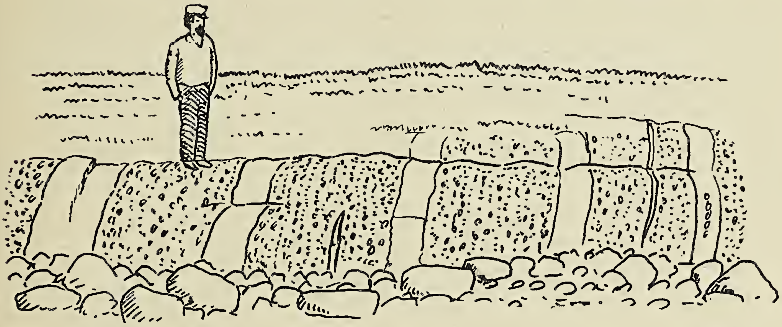
Fremtidig som hittil vil det være »Naturen«s opgave at holde den norske almenhet underrettet om naturvidenskapernes vigtigere fremskridt og samtidig at bidra til en rigtigere forstaaelse av vort lands natur. Den værdifulde indsigt paa forskjellige fagomraader, som nu tilføres redaktionen, vil sik-

kert gjøre det mulig bedre end hittil at arbeide henimot dette maal. Likesom undertegnede vil utvilsomt ogsaa »Naturen«s læsere være de tre herrer taknemlig for den interesse de har vist tidsskriftet og dets betydningsfulde opgave, idet de har stillet sin fagindsigt og erfaring til raadighet for redaktionen.

Bergens museum, 1ste januar 1917.

Jens Holmboe.

Aarslag i sandsten. Et av de emner, som i høi grad interesserer de skandinaviske geologer, er den av den svenske forsker De Geer iverksatte tælling av lag i ler. Hvert lag antages dannet i et aar, og man kan altsaa under denne forutsætning direkte tælle sig til hvor lang tid en leravleiring har trængt for at avsættes. Her i Norge har statsgeolog Rek-



stad, saaledes som omtalt her i tidsskriftet side 28 (1916) talt 2064 aarslag i ler ved Moen i Aardal, Sogn.

Øen Edø ved Smølen nordligst i Romsdals amt bestaar av konglomerat vekselleiret med sandsten. Konglomeratet er dannet av rullestener som i tidens løp er blit sammenkittet, sandstenen av sand. Den her avbildede klippe som manden staar paa, viser bergartene.

Lagene var oprindelig dannet flattliggende, men er siden reist op saa de staar lodret; det prikkede er konglomerat, de lyse lag deri er sandsten. Bergartene tilhører den devoniske formation; avleiringen av lagene begyndte i oversilurisk tid. En avhandling om egnens geologi, Reusch: Nogen bidrag til Hitterens og Smølens geologi, staar i Norges Geologiske Undersøkelses Aarbok for 1914.

Hvad opmerksomheten nu særskilt skal fæstes ved er den store regelmæssighet som lagningen viser over adskillige strækninger paa Edø. Sandstenens og konglomeratets lag veksler særdeles vakkert, det ene med det andet. Dette har bragt mig paa den tanke, at man muligens har for sig et vidnesbyrd om aarstidernes veksling i den fjerne geologiske tid

da disse lag avsattes, i likhet med hvad man ser i det av De Geer og Rekstad studerede lagede ler.

En uventet støtte for en saadan antagelse kom nylig i et arbeide av en amerikansk geolog Barrel. Han mener nemlig av andre grunde at Nordeuropas devonformation er dannet ved at floder har avleiret sit materiale av sand og grus paa sletter, saadanne som Mesopotamiens er det i nutiden, og at klimatet var som Mesopotamiens halvt ørkenagtig, med en het tørketid og en fugtig aarstid da flodene strømmet over sine bredder. (Proc. Nat. Acad. of Sciences. Wash. 1916).

Med denne antagelse passer det godt at lagene paa Edo er saaledes som vi ser dem. I den aarstid da flodene var svake, avleiret de bare sand; men i flomtid førte de med sig rullestensmasser. Lagene paa Edo er tykke for at være aarslag, og man maa ikke tænke sig dem dannet langt ute paa en slette, hvor elvene rinder rolig og stille, men de maa været avsat av rask strømmende elver paa skraaninger op mot et fjeldstrøk. Man har mange iagttagelser som gaar ut paa at det er rigtig svære sand- og grusmasser elvene kan føre frem netop i halvørknerne hver gang nedbøren kommer. Hans Reusch.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

November 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	3.1	+ 2.5	8	9	— 5	4	65	— 61	— 48	25	25
Tr.hjem	3.4	+ 3.0	11	6	— 6	18	73	— 35	— 32	13	2
Bergen	6.1	+ 2.5	13	6	— 4	19	330	+ 124	+ 60	61	25
Oksø	6.5	+ 2.5	11	12	— 1	18	122	+ 16	+ 14	28	8
Dalen	2.0	+ 3.0	12	12	— 7	18	158	+ 84	+ 114	28	9
Kr.ania	3.5	+ 3.4	10	9	— 6	16	103	+ 59	+ 134	12	27
Hamar	1.7	+ 3.8	8	9	—10	16	83	+ 51	+ 158	17	1
Dovre	—2.0	+ 3.0	5	10	—15	17	60	+ 36	+ 150	12	12

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 2 41de aargang - 1917 Februar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

C. H. OSTENFELD: Havgræssernes Udbredelse i Verdenshavene 33
AUGUST BRINKMANN: Om vilde dyrs smertefornemmelse og motstandsevne overfor smerte 43
GUNNAR HOLMSEN: De brædæmte sjøer i Nordre Østerdalen 48
BOKANMELDELSE: Jens Holmboe: Gunnar Andersson: Vårt dagliga bröd 60
MINDRE MEDDELELSER: Olav Melkild: Bergflette. — O. J. Lie-Pettersen: Trækfuglenes ankomst til Bergen og nærmeste omegn vaaren 1916. — Daniel Danielsen: Salix med androgyne rakler. — S. J.: Aaleblodets giftighet 61

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagområader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Havgræssernes Udbredelse i Verdenshavene.

Af C. H. Ostenfeld.

(Fortsættelse).

3. Den australske Gruppe (Fig. 11). Hertil hører en Art Posidonia (P. australis), en Art Cymodocea (C. antarctica) og tre noget usikkert afgrænsede Arter af Zostera (Z. capricorni, Z. Mülleri, Z. tasmanica), — ialt 5 Arter. De to første danner en naturlig Undergruppe, som er udbredt langs den tempererede Kyst af Australien fra Vest-Australien til Victoria, samt ved Nordsiden af Tasmanien. Zostera-Arterne kendes fra Syd- og Øst-Kysten af Australien, fra Tasmanien og fra Ny-Zeland; desuden hører en enkelt Forekomst af en Zostera-Art ved Chiles Kyst rimeligvis herhen. Fælles for hele Gruppen er altsaa, at deres Udbredelsesomraade omfatter de tempererede Kyster af det indopacifiske Ocean fra Australien og østpaa.

Zostera-Arterne vil jeg komme tilbage til senere i denne Artikel. De to andre Arter er ejendommelige ved, at deres Udbredelsesomraader er forholdsvis snævre, uagtet de begge — mod Reglen for Havgræsserne — har en usædvanlig Evne til at spredes ved Vandets Hjælp (se foran). Cym. antarctica er en enligt staaende Type indenfor sin Slægt; det siger os blot, at den rimeligvis er af stor Ælde. Posidonia-Arten siger for Resten det samme, men giver tillige nogle flere Oplysninger. Slægten, der er meget forskellig i systematisk Henseende fra de andre Havgræsser af Familien, og som maa være endog meget gammel, hvis de som Posidonia tydede Fossilfund er rigtig identificerede, har i Nutiden kun to Arter. Deraf bebor den ene Australiens tempererede Vest- og Syd-Kyst, den anden (P. oceanica) Middelhavet, — de to Arters Udbredelses-

omraader ligger altsaa meget langt fra hinanden og er meget smaa i Udstrækning i Forhold til hvad der er Reglen hos Havgræsserne. For at forklare dette mærkelige Forhold kan man tænke sig følgende: I tidligere Perioder beboede Slægten et stort uafbrudt Omraade rækkende fra det nuværende Middelhavs Plads til Australien. Af en eller anden Grund døde den ud i Midten af Omraadet, — maaske egnede de tropiske Forhold efter Adskillelsen af Middelhavsomraadet fra det indiske Hav sig ikke længere for den —, og den trak sig

Fig. 11. Udbredelsen af Enhalus acoroides [o], indopacifisk; Cymodocea antarctica og Posidonia australis [ ], australsk; Phyllospadip [▲], nordpacifik; og Cymodocea nodosa [ ], Middelhavsgruppen.

tilbage mod Syd og Nord, saaledes at Nutidens to Arter med deres to smaa Udbredelsesomraader er de sidste Rester af en uddøende Slægt, vel sagtens en af de ældste Blomsterplanter.

4. Middelhavs-Gruppen (Fig. 11). I Middelhavet findes 4 Arter Havgræs, nemlig en Posidonia-Art (P. oceanica, Fig. 12), en Cymodocea-Art (C. nodosa) og 2 Zostera-Arter (Z. marina og Z. nana); men de sidste to er ikke indskrænkede til Middelhavet og derfor ikke karakteristiske for det ud fra vort Synspunkt. Der bliver altsaa kun to »ægte« Middelhavs-Arter tilbage. Af disse er den ene (Posidonia)

allerede omtalt under forrige Gruppe; den peger jo mod Øst, hvad Oprindelse angaar. Cymodocea-Arten har en nær Slægtning, som forekommer langs Kysterne af det

Fig. 12. Posidonia oceanica [L.] Del., blomstrende Skud, ved A har det været befæstet paa den vandrette Rodstok [Efter Cavolini, 1792]. [Omtrent halv Størrelse].

Røde Hav og videre til Stillehavet, saa ogsaa den stammer sikkert fra Havgræssernes egentlige Hjemsted, det indopacifiske Omraade. Begges Forfædre er rimeligvis indvandrede til Middelhavet paa et Tidspunkt, da Sueztangen ikke

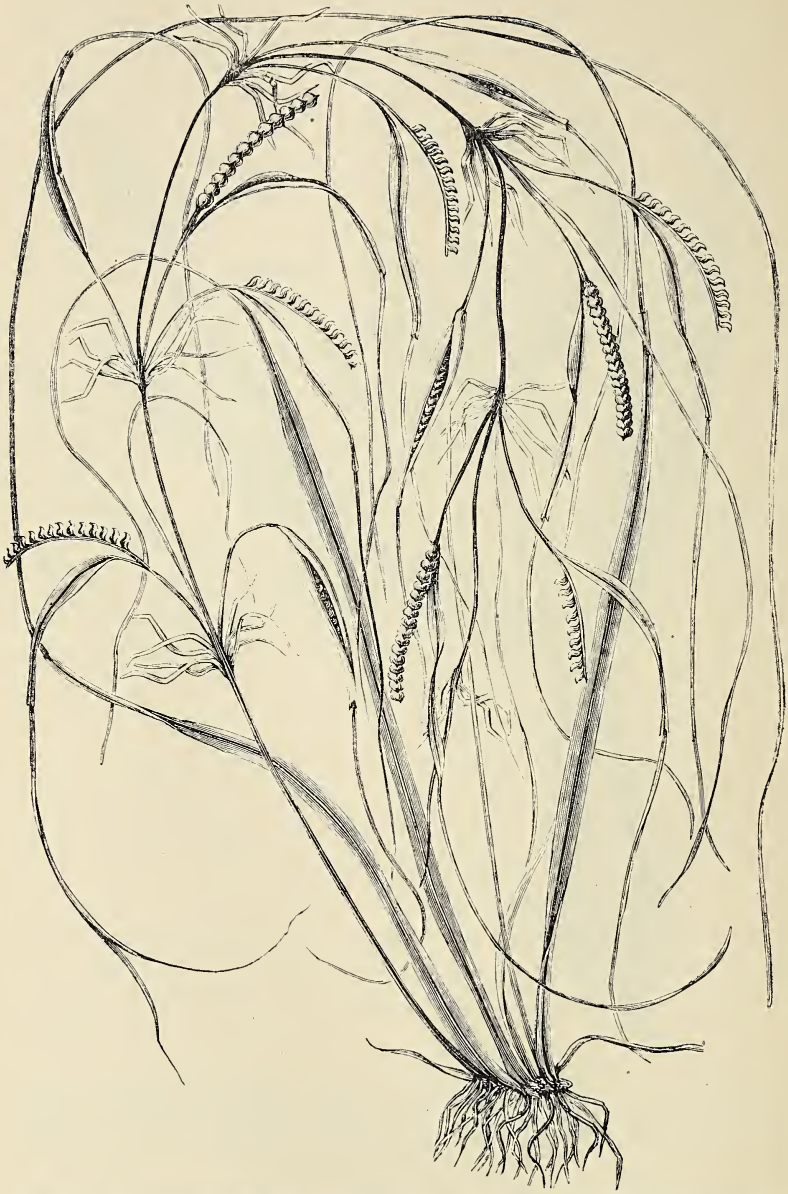


Fig. 13. Phyllospadix Scouleri Hook., blomstrende Plante [Efter Ascherson, 1889], [Omtrent halv Størrelse].

existerede, men der var fri Forbindelse til det indiske Hav. De to Middelhavsarter er udformede efter at Middelhavets Tillukning mod Øst har fundet Sted. Mærkeligt er det, at de kun har formaaet at vandre et kort Stykke udenfor Middelhavet, nemlig mod Nord til det inderste Hjørne af den Biskayiske Bugt (Posidonia) og mod Syd (Cymodocea) til Senegambien og Kanarerne[1]).

Medens saaledes Middelhavet har faaet de to her behandlede Arter fra Øst, er de to Zostera-Arter utvilsomt kommet fra Nord og Vest, idet de begge er almindelige langs Europas Vestkyst, men næsten ikke findes i det tropiske indiske Ocean.

5. Den nordpacifiske Gruppe (Fig. 11) bestaar af Slægten Phyllospadix med dens to Arter. Begge bebor den samme Kyststrækning af Amerika fra Syd-Kalifornien til Britisk Columbia; dertil kommer, at den ene Art (Ph. Scouleri, Fig. 13) er fundet ved Unalashka (Alaska) og ved Japan. Man vil saaledes rimeligvis have Ret til at formode, at Slægten Phyllospadix er udbredt langs begge Sider af det nordlige Pacifikhavs tempererede Kyster. Andre Steder i Verden kendes den ikke, og man maa vel gaa ud fra, at den er opstaaet der. Det er en Type, som staar Zostera ret nær. Den afviger ved sit korte Rhizom og ved at være tvebo, samt ved store Højbladsdannelser langs Kanten af Blomsterstanden. Hvorvidt den eller Zostera er den mest primitive Type, er det vanskeligt at dømme om.

6. Den nordlige tempererede Gruppe. Dens typiske Repræsentant er Aalegræsset (Zostera marina). Det findes langs Europas Kyster fra Murman-Kysten i Nord til Middelhavet og Sortehavet i Syd og Øst, endvidere ved Færøerne og Island, og i det indre af en enkelt Fjord paa Vest-Grønland. Denne sidste Forekomst er dog muligvis at forklare som foraarsaget af Mennesket, da det netop er i en Egn (Godthaab), der har været beboet af Mennesker lige fra de gamle Nordboers Tid og til nu. Langs Amerikas Atlanter-

---

[1]) Fornylig (1894) er den østafrikanske Art Halophila stipulacea blevet fundet i Rhodos' Havn, utvivlsomt hidført ved Skibsfart gennem Suezkanalen.

havs Side vokser Aalegræs fra St. Lawrence-Bugten til Virginia. Helt adskilt fra Udbredelsen i Atlanterhavet er Forekomsten i Pacifikhavet, hvor Zostera findes paa baade den amerikanske og den asiatiske Side, men ikke længst mod Nord, saa lidt som mod Syd ind i Tropezonen; den holder sig omtrent til den tempererede Zone.

Nærmest til samme Gruppe kan maaske Zostera nana regnes. For Europas Vedkommende falder de to Arters Udbredelse omtrent sammen, dog gaar Z. nana ikke længere mod Nord end Kristianiafjorden, og den mangler ved Island og Færøerne; derimod er den fra Sortehavet naaet ind i det Kaspiske Hav, hvis eneste Havgræs den er. Udenfor Europa passer Udbredelsen imidlertid ikke saa godt sammen med Z. marina's; men Forholdene er ikke rigtig klare, fordi Artsbegrænsningen indenfor Slægten ikke er god. Dette har bl. a. sin Grund i, at man i mange Egne kun har fundet sterile Zostera-Exemplarer, og derfor har vanskeligt ved at henføre dem til den rette Art. Sterile, som Z. nana tydede Planter kender man fra Syd- og Sydøst-Afrika, fra Madagascar, fra Tonkin, og dertil kommer, at Z. nana i en lidt afvigende Form (Z. japonica) forekommer ved Japan. Udbredelsen afviger saaledes meget fra Z. marina's, og det er værdt at lægge Mærke til, at Z. nana helt mangler paa begge Nordamerikas Kyster.

Nær Z. nana staar i systematisk Henseende de tre australske Arter; disse fire Arter (mon de ikke burde reduceres i Antal?) danner den ene Afdeling af Slægten, medens Z. marina repræsenterer den anden. Sandsynligvis er Z. nana-Afdelingen den ældste; den har nemlig aaben Bladskede som de andre Havgræsser, og paa Kanterne af Blomsterstanden findes smaa aflange Højblade (Bloster?), ligesom hos Phyllospadix. Z. marina derimod har lukket Bladskede og ingen Højblade paa Blomsterstandens Kanter (undtagelsesvis kan et enkelt eller faa findes, hvad man tyder som Tilbageslag).

Betragter vi hele Z. nana-Afdelingen under ét, bliver dens Udbredelse omtrent universel omend med store Huller (nemlig: hele Amerika, undtagen den enkelte Angivelse fra Chile, hele Afrikas Vestkyst fra Kanarerne til Kap, Indien, det

malayiske Arkipelag). Udbredelsen minder noget om Slægten Posidonia's, og jeg kunde tænke mig en lignende Hypotese til Forklaring: Zostera's Forfædre levede oprindelig i den østlige Halvkugles Troper paa en Tid, da Land og Vand var anderledes fordelt end nu; de vandrede baade mod Nord og Syd og i Troperne blev de efterhaanden sjældnere og sjældnere, omend de endnu ikke er fuldstændig uddøde, saaledes som Posidonia er. I de forskjellige Egne (Australien, Japan, Europa og Syd-Afrika), hvor de kom hen, udviklede der sig særlige Arter, som endnu staar hinanden nær i systematisk Henseende.

Denne Hypotese giver en meget utvungen Forklaring paa Z. nana-Afdelingens Udbredelse, derimod volder Z. marina med sin Forekomst alene i de to store Havomraaders nordlige tempererede Dele mere Vanskelighed. Hvordan skal man forklare en saadan Udbredelse?

For mange Landplanters Vedkommende har vi lignende Forhold: den samme Art forekommer baade i Nord-Amerika og i det nordlige Eurasia (Europa + Asien). Men Ligheden er dog kun tilsyneladende, ti medens man for Landplanterne kan slaa sig til Taals med, at de er opstaaede i det arktiske Omraade den Gang de arktiske Egnes Klima var meget varmere end nu, og senere er drevet paa Flugt mod Syd baade paa den vestlige og den østlige Halvkugle efterhaanden som Klimaet blev koldere, strækker en saadan Forklaring ikke helt til for Zostera marina. Som allerede omtalt, er det jo nemlig mest sandsynligt, at Zostera-Slægten, som de andre Havgræsser, har haft sit oprindelige Hjem i Troperne, og det er da naturligst at tænke sig, at Z. marina's Forfædre, ligesom Z. nana-Afdelingen, er vandrede bort fra det oprindelige Hjemsted, i dette Tilfælde alene mod Nord.

Spørsmaalet bliver saa, om Z. marina er fremkommet i det atlantiske eller det indo-pacifiske Havomraade; til Fordel for det sidste Alternativ taler, at dette Havomraade synes at have været Vuggen for alle Havgræsserne, altsaa vel ogsaa for den. Dog er der jo endnu en tredje Mulighed, som imidlertid synes mig lidet rimelig, nemlig at den er fremkommet i begge Havomraader. Ser vi imidlertid bort herfra, staar endnu tilbage Spørgsmaalet om, hvordan den

er kommet fra det ene Havomraade til det andet. Atter her er to Muligheder: enten er den vandret ad en nu lukket Forbindelse, f. Eks. det tertiære mellemamerikanske Sund (saaledes som den karaibiske Gruppes Arter rimeligvis har gjort), eller ogsaa vandrede den gennem det arktiske Ocean paa en Tid, da dettes Vand var forholdsvis varmt. I sidste Tilfælde vilde Analogien med Landplanterne delvis gælde, nemlig for saa vidt som man da maa antage, at der har været en Tid, hvor den levede i det arktiske Omraade, og at senere Tiders koldere Klima drev den mod Syd igen, og da ogsaa sydpaa i det atlantiske Ocean, og samtidig afskares Forbindelsen mellem Forekomsterne i de to Havomraader. Mig forekommer denne Forklaring mere sandsynlig end en Vandring via Panama, da den passer bedre med Artens nuværende Livskrav og nuværende Udbredelse, men afgørende Grunde til Fordel for den foreligger dog ikke.

III.

Vi kan samle det vigtigste af de her meddelte Fakta og Betragtninger vedrørende Havgræsserne og deres geografiske Udbredelse og Vandringer i følgende Sætninger:

1. Havgræsserne, der tilhører to Enkimbladede Plantefamiljer indenfor Ordenen H e l o b i e æ, er meget gamle, stærkt reducerede og særlig tilpassede Typer.
2. Slægternes Forekomst i baade det atlantiske og det indopacifiske Havomraade tyder paa, at deres Tilværelse gaar tilbage til en Jordperiode, da disse to Havomraader stod i direkte Forbindelse med hinanden i den tropiske Region.
3. Uagtet Havgræssernes Spredningsevne er ringe, saaledes at man maa antage, at de vandrer langsomt og besværligt, har de fleste af Arterne vidtstrakte Forekomstomraader, hvad der tyder paa stor Alder.
4. De ca. 30 existerende Arter ordner sig naturligt i 6 Grupper efter deres geografiske Udbredelse: to tropiske (den indo-pacifiske med 14 Arter og den karaibiske med 6 Arter), to varmt tempererede (den australske med 5 (?) Arter og Middelhavsgruppen med 2 Arter) og to tempererede (den nord-pacifiske med 2 Arter og den nordligt tempererede ligeledes med 2).

5. Den talrigste Gruppe, den indo-pacifiske (omtrent Halvdelen af Arterne), bebor det Omraade, hvor Havgræsserne rimeligvis oprindelig hører hjemme, og hvorfra Forfædrene til de andre Gruppers Arter er udvandrede.
6. Af den karaibiske Gruppes 6 Arter danner 4 sammen med 4 indo-pacifiske Arter fire Artspar, hvad der bedst tydes ved at antage, at nogle Individer af deres fælles Forfædre er vandrede ind i det karaibiske Hav gennem det tertiære mellemamerikanske Sund, og at de, efter at de var blevet indelukkede, har uddifferentieret sig dér til Nutidens karaibiske Arter, medens Resten er blevne i det indo-pacifiske Omraade og enten er forblevne uforandrede eller er undergaaede en anden Ændring; derved er Artsparrenes Parter blevne morfologisk forskellige, omend kun i ringe Grad.
7. Slægten Posidonia, der nu til Dags kun har to Arter, en i Middelhavet og en ved Australiens tempererede Kyster, har rimeligvis i ældre Tid beboet et kontinuerligt Omraade i den indo-pacifiske Region, men er uddøet i Midten og nu indskrænket til de nævnte forholdsvis lidet omfattende Omraader.
8. Middelhavets Posidonia-Art, saavel som dettes Havs Cymodocea-Art er indvandret til Middelhavet fra Øst paa en Tid da Sueztangen ikke existerede, medens de to Zostera-Arter i Middelhavet er kommet senere og fra Nord og Vest.
9. Slægten Phyllospadix er nærmest beslægtet med Zostera; men medens denne sidste er vidt udbredt, er Phyllospadix indskrænket til det nordlige Pacifikhavs Kyster.
10. Indenfor Slægten Zostera repræsenterer vort almindelige Aalegræs (Z. marina) en yngre Type, de andre fire (?) Arter en ældre. Disse sidstes Udbredelse forklares bedst ved at antage, at oprindelig var Zostera-Slægten udbredt i det tropiske indo-pacifiske Omraade, men efterhaanden vandrede den mod Nord og Syd og døde næsten ud i Troperne; Z. nana og de andre Arter uddifferentieredes i Tidens Løb i deres respektive Forekomstomraader.

11. Udbredelsen af Z. marina, der findes i det nordlig-tempererede Bælte af baade det atlantiske og det indo-pacifiske Havomraade, volder det Vanskelighed at forklare. Muligvis er Arten opstaat i det indo-pacifiske Omraade og er paa et Tidspunkt, da det arktiske Ocean var varmere end nu, vandret gennem Beringsstrædet nordom til det atlantiske Ocean; ved den senere indtrædende Forværring af Klimaet i den arktiske Region er den drevet mod Syd i begge Havomraader.
12. De fleste Havgræsser lever i de tropiske Have, nogle faa har naaet de tempererede og kun en eneste, Zost. marina, de forholdsvis kolde Have.

———————

Ejendommelighederne ved Havgræssernes Udbredelse er i alt Fald delvis ikke uden Sidestykke. Den engelske Algolog George Murray har (1873) paapeget en mærkværdig Overensstemmelse mellem Algefloraen i det karaibiske Hav og den i det indo-pacifiske, og den svenske Algolog Svedelius har (1906) stærkere fremhævet dette for den ældgamle Algeslægt Caulerpas's Vedkommende og har netop peget paa en Forbindelse ad det gamle mellemamerikanske Sund, den samme Vej, ad hvilken vi tænker os de karaibiske Havgræsser har vandret.

Endnu er adskilligt af det her fremsatte med Hensyn til Havgræssernes Udviklingshistorie og Vandringer blot og bar Hypotese; men hvor vor sikre Viden hører op, søger man jo uvilkaarlig at erstatte den med Spekulationer; det gælder blot om altid at holde sig klart, at det ikke er andet, saa gør Spekulationerne ikke Skade, men Gavn som Arbejdshypoteser.

———————

Efterskrift. I Hefte 44 (fra 3. November 1916) af Tidsskriftet »Die Naturwissenschaften« findes en interessant Artikel af Zoologen Prof. W. Kükenthal om de marine Bunddyrs geografiske Udbredelse. Som Eksempel benytter Forf. sine zoogeografiske Studier over en enkelt Dyregruppe, nemlig Hornkorallerne (Gorgonaria). Udbredelsen af disse Dyr frembyder flere Lighedspunkter med Havgræssernes Udbredelse. Fra dette Synspunkt er særlig følgende Oplysning (Side 660) af Interesse: Der findes i Nutiden et Par kun lidet forandrede Efterkommere af Gruppens »Ur-

former«, og disse har »eine ganz merkwürdige Verbreitung, indem die eine Art im Atlantischen Ozean bei den Antillen, die andere im Ostpazifischen Ozean bei den Marquesasinseln vorkommt. — — Da beide Arten dem flachen tropischen Litoral angehören, ist eine etwaige Wanderung um die Südspitze Amerikas herum völlig ausgeschlossen, und es bleibt uns nur noch die Annahme einer ehemaligen direkten Verbindung des Ostpazifischen mit dem Westatlantischen Ozean übrig. Auch andere Verbreitungstatsachen fordern einen derartigen früheren Zusammenhang der beiden jetzt getrennten Meeresgebiete . . .« Det er aldeles den samme Slutning, som de karaibiske Havgræssers Slægtskabsforhold har ført mig til!

Om vilde dyrs smertefornemmelse og motstandsevne overfor smerte.

Av **August Brinkmann.**

Forskjellig skeletmateriale som i den nyeste tid er indkommet til Bergens Museum har git mig anledning til nedenstaaende betragtninger.

Det er en velkjendt sak at smertefornemmelsen og motstandsevnen overfor den er meget forskjellig utviklet hos mennesket; nogen er overmaade ømfindtlige og gir sig over for den mindste smerte, andre derimot taaler det utrolige. Derimot vet vi kun litet om hvorledes dette forholder sig hos dyrene, hvad der jo blandt andet hænger sammen med, at det altid er vanskelig at finde utslag av smerten, der kan si os noget om dens størrelse i forhold til hvad vi kjender hos os selv. Bedst kan vi dømme derom, naar vi staar overfor læsioner, som dyrene tilføier sig selv eller overfor læsioner av forskjellig størrelse, som dyrene har kunnet staa imot.

Almindeligst og bedst kjendt er de ofte gjengivne beretninger om hvordan ræven og rotten i ubændig frihetstrang ikke viker tibake for at bite halen eller et lem av sig, naar de trods al sin listighet er endt i en saks; disse beretninger gir i alt fald et begrep om, at motstandsevnen overfor smerte maa være overordentlig stor og smertefornemmelsen rimeligvis samtidig ringe. Om ulven er lignende kjendt; zoologen Manniche hjembragte fra Danmarksekspeditionen til Østgrønland kraniet av en polarulv, hvor flere tænder var slitt av helt ned til roten under dyrets forsøk paa at befri sig fra

ulvesaksen, hvori den var fanget, ved at bite den lænke over, hvormed denne var fæstet.

To ganske lignende tilfælder har jeg nylig kunnet konstatere paa kranier her i museet; det ene var en almindelig ræv fra Bremanger, der under forsøk paa at bite rævesaksens lænke over hadde avgnavet høire sides første og anden kindtand helt og skadet flere andre tænder. Mest impo-

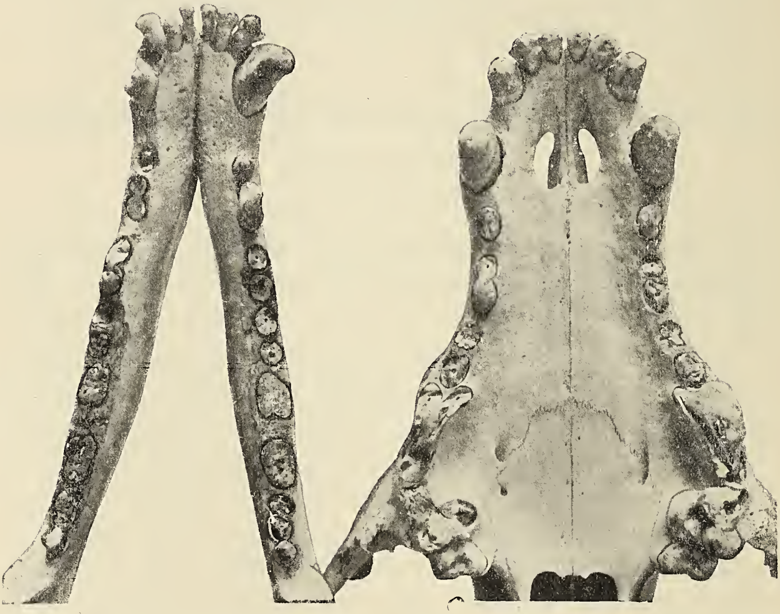


Fig. 1. Over- og underkjæve av ulven fra Karasjok, set fra tyggeflaten. Ca. 1/2 naturlig størrelse.

nerende var dog det andet tilfælde — en voksen hunulv, indsendt til museet fra Karasjok i 1915; som billedet viser er tandsættet slemt medtat, de eneste hele tænder som er tilbake, er underkjævens bakerste knutetand; for- og hjørnetænder samt overkjævens kindtænder er mere eller mindre knust, men mest er det gaat ut over underkjæven; her er kindtænderne fuldstændig knust og avgnavet, ja endog en betydelig del av kjævebenet er avslit under dyrets forgjæves kamp for at befri sig for saksen, hvori det var fanget, ved at bite lænken over (fig. 1).

Naar man blot tænker paa hvorledes tandpine i en enkelt tand kan sætte os mennesker ut av humør, faar man et ringe begrep om, hvor aldeles forfærdende de smerter maa ha været,

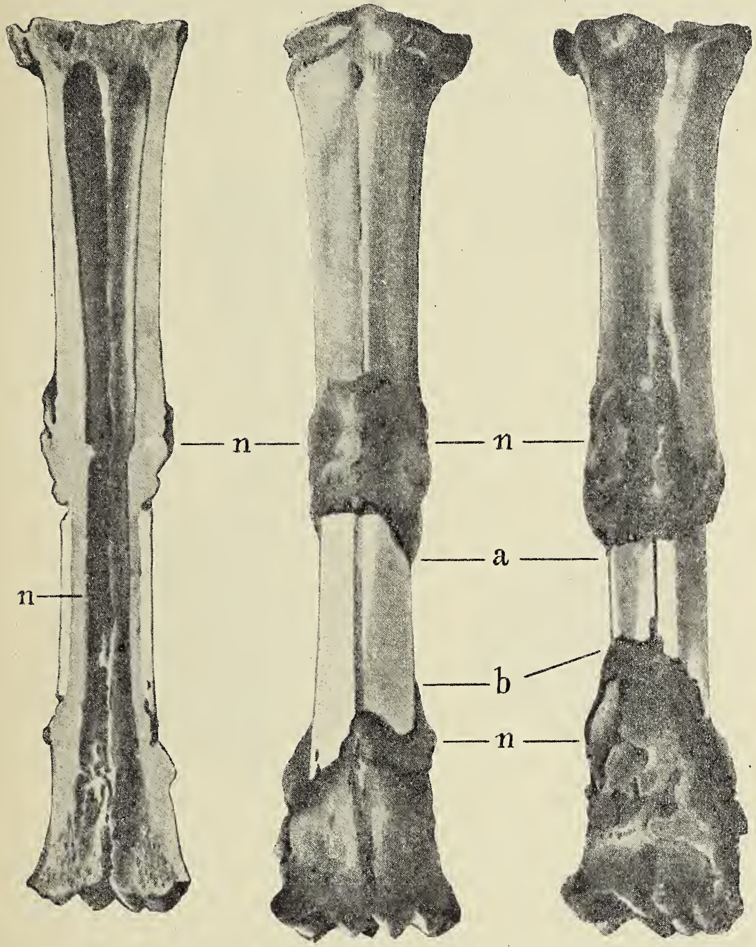


Fig. 2—4. Mellemfotsben av hjort. 2, gjennemsaget paa langs; 3, set fra forsiden; 4, set fra baksiden. Ca. 1/2 naturlig størrelse.

som dyret tilføiet sig selv, da det splintret sine tænder og tygget paa ulvesaksens lænke, saa endog kjævebenene kom frem og blev avslitt over større strækninger. Maalt med den maalestok for smerte, som vi mennesker kjender, kan dette kun forstaaes ved at anta, at ulvens smertefornemmelse maa være betydelig mindre — og i alt fald ikke kan virke saa

lammende paa enhver viljehandling som tilfældet er hos os; naturligvis kommer her det moment i betragtning, at dyret, i det øieblik det led de store smerter, ved sin overmaade ophidsede sindstilstand har hat en yderlig nedsat følsomhet, og derfor bedre har taalt den utrolige smerte; men dette er i alt fald utelukket i de tilfælder jeg nedenfor skal omtale.

Figur 2—4 viser et høire mellemfotsben av en ung hjort.

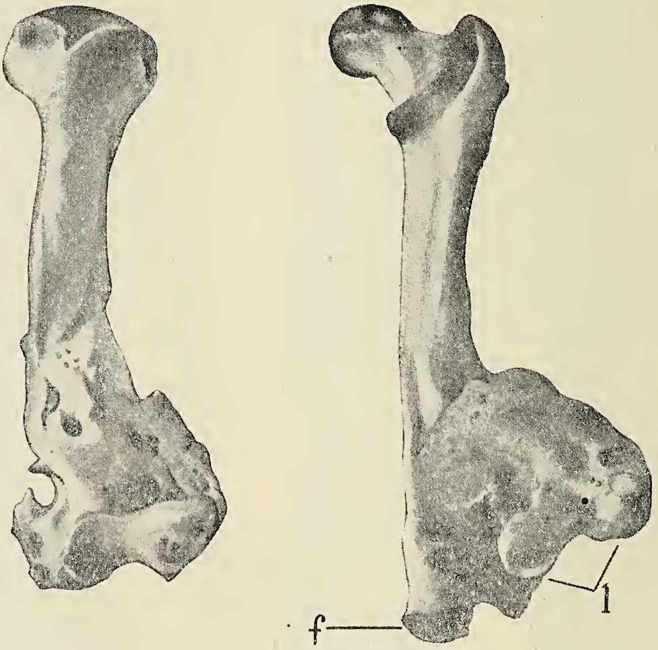


Fig. 5—6. Jerv. 5, overarmsben; 6, laarben. 1. ledflate. Ca. 3/4 naturlig størrelse.

Av ukjendt aarsak er det blit brutt paa to steder (a, b); hele det mellemliggende knokkelstykke er dødt, man ser tydelig grænserne mellem levende og dødt ben foroven og forneden. Det døde benstykke er ikke blit utstøtt, hvad der ellers pleier at ske ved benbrud, men en nydannelse av benvæv (n.) har fiksert det i den naturlige stilling, saa det blev mulig for dyret at gaa paa benet. En saadan heling er naturligvis kun mulig for et firføttet dyr, der kan humpe omkring paa tre ben, mens det fjerde læges, men at det i lang tid maa ha forvoldt store smerter naar denne unge hjortekalv skulde

lægge og reise sig og en bevægelse av benet var uundgaaelig, er givet. Mens helbredelse av en saadan læsion er forstaaelig, selv om den har været meget smertefuld, saa staar man ganske undrende overfor følgende:

For nylig mottok jeg en ældre jerv; da dyret var skelettert, viste det sig, at kraniet hadde en betydelig læsion av nakkekammen samt i regionen over høire øie; venstre overarms og høire laarbens nedre ende var brutt og laarbenets avbrutte del fastvokset paa siden av det (fig. 5 og 6); likeledes viste flere ribben spor av brudd; alle læsioner var gamle. Laarbenslæsionen viser, at den fandt sted paa et tidspunkt, hvor knoklens led-ende og midtstykke ikke endnu var forbenet sammen, bruddet har nemlig fundet sted like i forbeningsgrænsen (f). Hvor maa en saadan jervs smertefølelse ikke være minimal eller hvor overordentlig maa dens motstandsevne ikke være, naar den har kunnet overleve en saadan række læsioner, saa de kunde heles. Røntgengjennemlysning viser intet sted spor av hagl, dyret har derfor sandsynligvis faat den ilde medfart ved at bli sparket av en ren eller ved nedstyrtning — har maattet gaa paa de brutte lemmer, ja endog vel løpe, naar det skulde søke sin føde.

Tilfældet er ikke enestaaende; i Kristiania museum opbevares skeletter av to norske brune bjørner, begge dræpte i vild tilstand. Hos begge er baade en overarm og et laarben brukket og vokset sammen i de mest forvredne stillinger; begge individer har kunnet overleve læsionerne endog i længere tid.

Det forekommer mig at disse tilfælder gir os direktiver til hjælp ved forstaaelsen av de nævnte forhold — viser os, hvorledes vi aldeles ikke kan overføre vore begreper om smerte paa de vilde dyr, men at smertefornemmelsen maa være sterkt nedsat hos dem, selv i forhold til det mest haardføre menneske, eller motstandsevnen mot smerte meget øket forat det skal bli mulig at dyr i naturtilstand skal kunne greie sig, saaledes som vore eksempler viser os at de virkelig gjør det, under forhold hvor mennesket — ja husdyrene med — uvægerlig vilde gaa til grunde, dersom de stod uten hjælp. Vi faar et tydelig indtryk av, hvorledes kultur og domestikation, hvor store plus de end har git os, dog som en tilgift paa kjøpet væsentlig har forringet evnen hos os og hos de

dyr, der som husdyr er knyttet til os, til at staa imot i den rent legemlige kamp mot naturen i sammenligning med skabninger, som ikke har været gjenstand for kulturens velsignelser.

De brædæmte sjøer i Nordre Østerdalen.

Av dr. philos. **Gunnar Holmsen.**

Da indlandsisen sidste gang dækket vor halvø, naadde dens rand mot vest ned til havet og gav isfjeld som bræstrømmene nutildags paa Grønland. I syd dækket isen de danske øer og endel av Jylland, men i øst gik den langt indover de russiske sletter. Iskaapens midtpunkt laa saaledes dengang et steds over den Botniske Bugt. Under avsmeltningstiden trak isen sig ganske fort tilbake i øst og syd, hvor isen var tyndest, mens den fremdeles gik utover fjordene i vest. En stans under avsmeltningen, eller kanske heller et fremstøt, har iskanten atter gjort til »raerne«, morænerækkerne langs Kristianiafjorden, som fortsættes i tilsvarende endemoræner gjennem Sydsverige og Finland. Paa Vestlandet naadde isen samtidig ned til fjordene, hvor den bygget op endemoræner, som svarer til raerne i tid. Bræbevægelsens centrum, som ligger nær indlandsisens midtpunkt, var paa denne tid ikke over den Botniske Bugt, men hadde flyttet sig vestover. Isbevægelsen begynder der, hvor motstanden til alle kanter er like stor. Mens bræerne paa Vestlandet møtte liten motstand, fordi de her gik ut i fjordene, stanset de mot øst først efterat de hadde naadd ned til trakter, hvor sommervarmen var saa stor at den kunde smelte deres ismasser. Da saaledes friktionen mot den østlige bevægelse var større end mot den vestlige, kom skillet mellem dem til at ligge et steds øst for landets høideakse, som jo ligger nærmest vestkysten. Omtrent langsefter midtlinjen av vor halvø har bræernes hastighet været mindst. Herfra er derfor kun en liten del av vinterens snemasser blit ført væk med dem. Ved isskillet har saaledes det nedisede land faat sin største høide. Eftersom nu avsmeltningen skrider frem og snelinjen hæves, vil indlandsisens sidste rest bli liggende igjen som en forholdsvis smal stripe langsefter halvøens midtakse, mens landet forøvrig blir isfrit.

I vort land har da den naturmerkværdighet fundet sted at de høieste fjeld, de som er nær halvoens hovedvandskil, blev kvit sine ismasser førend de østenfor liggende og lavere. Saaledes gik det til at vasdragenes nedslagsdistrikter meget forrykkedes, for mellem isresten og vandskillet blev opdæmt store sjøer baade her og i Sverige. De største har man kanske hat i Jemtland. Men ogsaa hos os har vi hat sjøer som i storrelse meget har overgaat vore nuværende største, Mjøsen, Fæmund og Røsvand tilsammenlagt.

I den nordlige del av Glommens nedslagsdistrikt ser man mange spor efter bræsjoerne. De høiestliggende strandlinjer efter dem finder man i sidedalene fra vest, Foldalen, Enunddalen og Tunnas dal. Nær vandskillene ligger terrasser opbygget av bræelvene mellem brækanten og fjeldsiden, ofte i flere nivaaer saaledes som fig. 1 viser. Her oppe mellem de høieste fjeld er de nuværende samleomraader for bækker og elver saa litet at man kan skjonne terrassernes grus og sand kun kan være fragtet frem av storbræen selv.

Israndens beliggenhet i forhold til en av de brædæmte sjøer kan bedre end noget andet steds sees i Kakeldalen. Kakella er en 20 km. lang elv, som har et sydøstlig lop og munder i Folla ved Grimsbo. I dalens øverste del ser man strandlinjer eroderet i fjeldsidens losmateriale saaledes som fig. 2 viser. Strandlinjerne ligger væsentlig i 2 nivaaer, hvorav det høieste paa 1150 m. o. h. Dette korresponderer med skarhøiden nordover til Enunddalen, hvortil vandet først har fundet avløp. Nær sjøens utløp ser man talrike groper efter bortsmeltede isfjeld i terrassegruset. Isfjeldene som brækanten har avgit blev ført med strømmen henimot utløpet, hvor de strandet og delvis blev omgit av grus. Efter sjøens uttapning har de saa smeltet væk og derved er fremkommet groper av forskjellig form der hvor de laa. Saadanne spor efter strandede isfjeld kan man finde i alle issjøterrasser. I Enstakaskaret ser man ogsaa et bredt, nu forlatt elveleie der, hvor utløpet i sin tid var.

En lang stans har storbræen gjort ved »Bræfront 3« paa kartet fig. 3. Den har nemlig efterlatt sig en stor endemoræne, over 100 m. høi, som spærrer hele dalen. Stenene i denne viser at bræen er kommet opover Foldalen, mot landets held-

Fig. 1. Issjøterrasser nedenfor et ubetydelig nedslagsdistrikt nord for Rottesjølid, Enunddalen.

Fig. 2. Strandlinje i Kakeldalen set i profil. Bræsjøens utløp har først gaat gjennem det skar hvorpaa pilen peker.

ning. Den sjø, som nu bræen dæmte op, laa 30 m. lavere end den første, og vandet brøt sig vei over Fatfjeldets flate vidde langs brækanten. Ovenfor Nordsæter i Enunddalen ser man baade det nye utløps spor og vældige terrasser som bræ-vandet her efterlot. Den nederste strandlinje i Kakeldalen kan følges helt til moræneu. Nøiagtig ved denne maa stor-bræens kant ha ligget, for allerede ved faa meters tilbake-

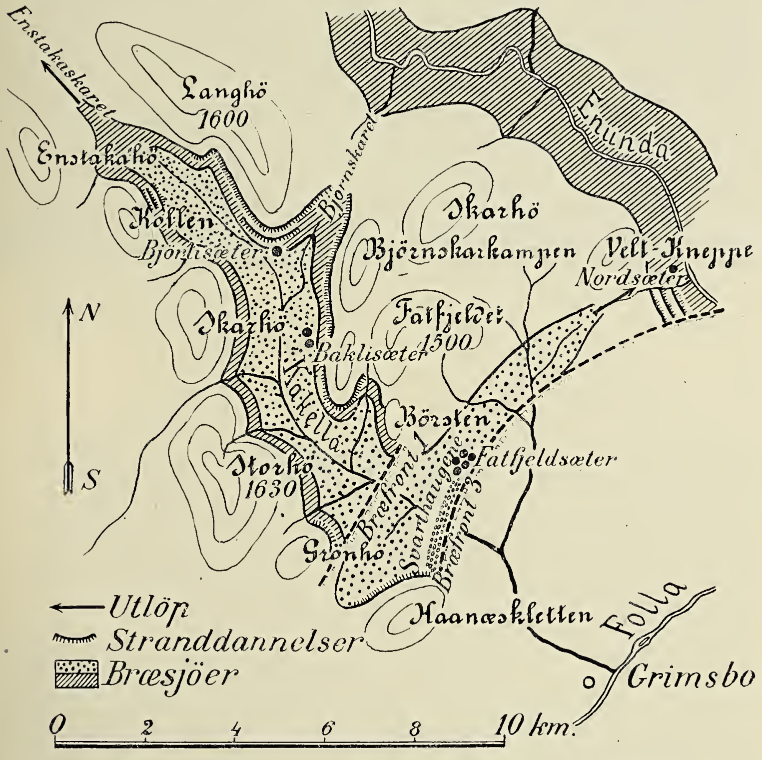


Fig. 3. Kartskisse over den brædæmte sjø i Kakeldalen.

rykning av brækanten vilde den svære dalgang til Follas dal-føre sættes i kommunikation med den avsperrede Kakelsjø. Denne vei har imidlertid intet utløp gaat.

I Foldalen og Enunddalen ser man strandlinjer og terras-ser efter en bræsjø, som hadde høiden 950 m. o. h. Dens utløp gik først gjennem Kvitdalen til Driva. Senere blev sjøen sæn-ket gjennem flere lavereliggende nivaaer til 720 m. o. h. og fik da sit utløp gjennem Tunnas dal til Orkla.

I Glommens hoveddal grupperer strandlinjerne sig omkring nivaaerne 720 m. o. h. og 660 m. o. h. paa høide med skarene til Orkla, og til Rugla nord for Røros. Disse to sjøers

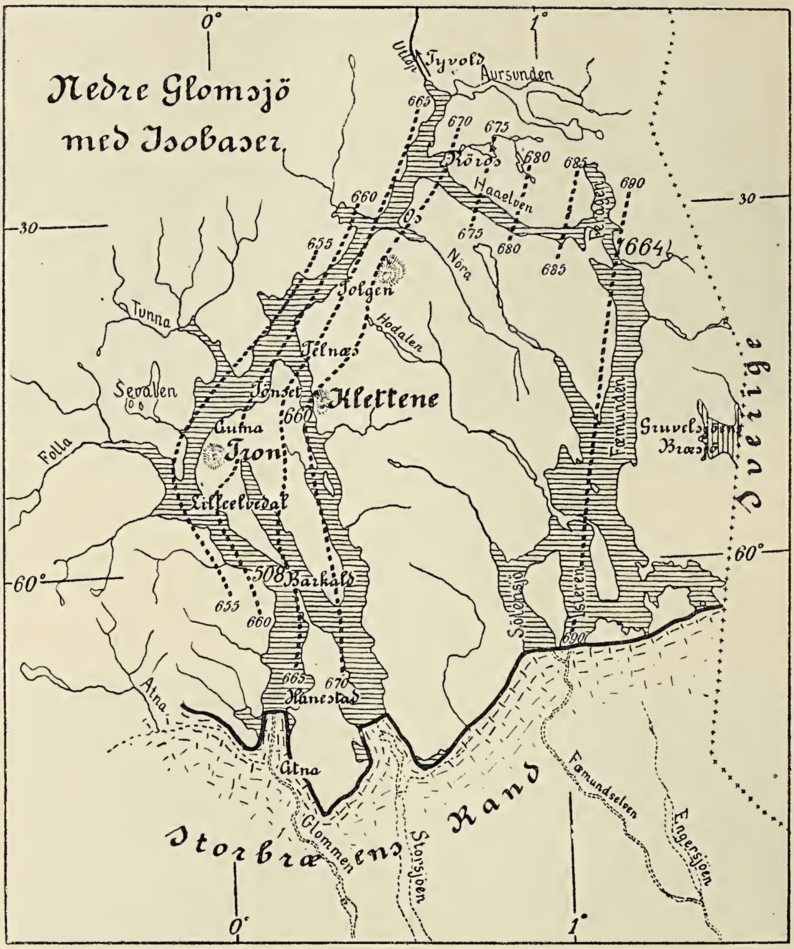


Fig. 4. Kart over den største bræsjø.

strandlinjehøider er omhyggelig nivellert paa en række steder. Den høiestliggende sjø har faat navn av øvre Glomsjø, og har ligget mellem en brædam straks søndenfor Røros og storbræen ved Barkald. Den har trængt ind i de vestlige

Fig. 5. Strandlinje efter nedre Glomsjø, set fra siden. Havestad.

Fig. 6. Spor efter 4 vandstande over hinanden nær Follas utløp i Glommen. Tallene angir høiderne i nærmeste hele meter.

sidedale. Den lavereliggende sjø, nedre Glomsjø, har strakt sig i hoveddalen fra Gulas vandskille i nord til Atna i syd en avstand av 110 km. Den har fyldt sidedalene og de østlige dale, Rendalen, Brydalen og Fæmund-Feragens dal saaledes som kartet fig. 4 viser. Dens areal har jeg beregnet til 1500 à 1600 km².

Strandlinjerne efter de to sidste sjøer er overmaate vel opbevaret. Deres høide lar sig bestemme i marken med en næsten enestaaende nøiagtighet. Fig. 5 er fotografi av en

Fig. 7. Strandlinje efter nedre Glomsjø mellem Barkald og Lilleelvedal.

10—12 m. bred strandlinje i lien ovenfor Hanestad station. Ved A har man merker efter bølgeslaget, heldningen B—C er marebakken. Fig. 6 viser hvilken rigdom av vandstandsspor man kan se fra landeveiene i denne trakt og fig. 7 viser hvordan man med øiet kan følge strandlinjerne over lange strækninger selv nedenfra dalbunden. Særlig godt træder strandlinjerne frem om vaaren i sneløsningen. Paa den tilnærmelsesvis horisontale flate bølgeslaget har utarbeidet i morænegruset, blir sneen liggende endnu efterat den har smeltet i den bratte li. Strandlinjerne viser sig derfor i sneløsningen som lange horisontale hvite striper. Paa fig. 7 er det væsentlig den tættere skog paa strandlinjen som gjør den synlig mellem de to kryds paa fotografiet.

En særlig interesse knytter der sig til strandlinjernes nøiagtig opmaalte høider. Det viser sig nemlig at strandlinjerne ikke længer er horisontale. Efter sjøernes tid har landet været utsat for nivaaforandringer her som ved kysterne, hvorved den del av landet, som laa isskillet nærmest, er mest hævet. Merkværdig nok synes de ældste sjøers strandlinjer at ha den mindste heldning, mens de yngste strandlinjer, den nedre Glomsjøs, ligger mest paa skraa. Dette kan man forstaa, hvis

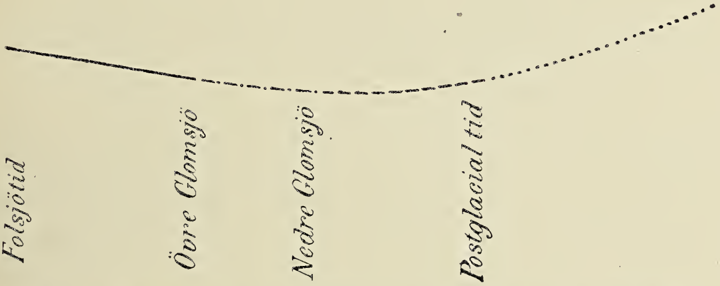


Fig. 8. Diagram av nivaaforandringen omkring isskillet.

man tænker sig at de øverste strandlinjer dannedes under en sænkning av trakten omkring isskillet. I tiden mellem Foldalens bræsjøperiode og Glomdalens tænker jeg mig saaledes Folsjøens strandlinjer sænket like meget mot sydøst som de siden atter er hævet mot nordvest: de ligger nemlig nu meget nær horisontale. Den nedre Glomsjøs strandlinjer er imidlertid av saa ung datum at de har undgaat sænkningen mot sydøst og saaledes kommer disse til nu at vise større heldning. I fig. 8 tænker jeg mig isostasebevægelsen av et punkt ved isskillet avsat som ordinat, mens tiden er tænkt avmerket fra venstre mot høire.

Den lavestliggende strandlinje efter den nedre Glomsjø har jeg fundet ved Lilleelvedal, hvor høiden er 653 m. o. h. Herfra stiger strandlinjernes høide baade nordover og sydover dalen, men fremforalt mot øst. Saaledes er:

	Nedre Glomsjøs høide
Ved Lilleelvedal	653
» Tønset	657
» Barkald	658

Ved	Hanestad	667
»	Os	663
»	Atna	665
»	Tyldalen	660
»	Rendalen	671
»	Brydalen	671
»	Unset	671
»	Røros	670
»	Haadalen	675
»	Feragen	688
»	Fæmund (nordre)	690
»	Fæmund (mitre)	693
»	Fæmund (søndre)	693

Strandlinjernes fald er almindeligvis rettet mot nordvest og de sænker sig fra trakten omkring isskillet gjennemsnitlig 0.7 meter pr. kilometer. Nivaaforandringen tversover Glomdalens fure har været litt større end den gjennemsnitlige, og maalingerne har videre vist, at strandlinjernes heldning omkring egnens høieste fjeld, Tron og Klettene, er uregelmæssig. Det kan forklares hvis man antar at disse fjeld, som er opbygget av tung gabbrobergart, har været paavirket av en lokal hævning. Maaler man avstanden mellem de to strandlinjenivaaer, saa er denne i almindelighet 54 à 55 m. I nærheten av Tron eller Klettene stiger imidlertid avstanden mellem strandlinjerne til henimot 58 m. De to strandlinjer er saaledes ikke paralelle, og det ligger derfor nær at anta, at den øvre linje er skutt i veiret i forhold til den nedre, saaledes som fig. 9 viser. Denne isostatiske hævning av de tunge gabbrofjeld maa ha fundet sted førend den nedre strandlinje blev færdigdannet, altsaa under den nedre Glomsjøs tid.

Den nedre Glomsjø har som kartet viser været sammensat av en hel del vandfyldte dale. Sin største dybde har derfor sjøen hat længst syd. I Rendalen ligger strandlinjen 420 m. over dalbunden og ved Atna 350 m. Den østligste del, over Fæmund—Feragens dal, har ikke netop hat saa stor dybde, men til gjengjæld har sjøens bredde her været størst. I de smale sund har der hersket sterk strøm. Undergrunden viser sig saaledes mellem Brya og Tela storstenet og saa porøs at fjeldbækkene ikke naar ned til dalbunden. Tiltrods for at

flere er saapas store, at der lever fisk i dem, har de intet synlig avløp, men deres leier blir litt efter litt smalere og tilslut forsvinder vandet simpelthen i den porøse, stenete undergrund, hvor strømmen i den brædæmte sjø ikke har tilstedt nogen sedimentation av finere materiale. I dalutvidelsene derimot og i stille viker er avsat finslemmede sedimenter. I Tyldalen har der strakt sig en saadan strømfri bugt nordover fra Rendalssjøen. Fra Midtskogen ser man opover dalen heldende terrasser, rester av bræsjøtidens store dalfylding. Det meste av den dyrkede mark i Tyldalen ligger paa denne. Det finslemmede lerblandede issjøsediment holder længe paa fugtigheten

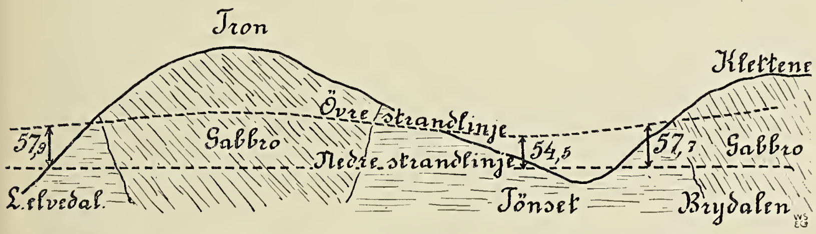


Fig. 9. Øvre strandlinje er bragt ut av nivaa da den nedre strandlinje dannedes.

og leverer saaledes et godt underlag for den dyrkede mark. I torre somre staar derfor engene i Tyldalen grønne og frodige, selv om sandmoene nord ved Tonset og syd i Rendalen er gule og avsvidd av tørken. Ogsaa for skogen spiller det finslemmede underlag en stor rolle. Granskogen er frodigere i Tyldalen end i nogen anden dal indenfor de brædæmte sjøers omraade og skogens tilvekst skal være bedre her end i nabobygdene.

Efter utstrækningen av den nedre Glomsjø at dømme har indlandsisens rest samtidig avsperret Glommens hoveddal, Rendalen og Fæmundselvens dal. Hvor nu end isdammen først gir efter, vil vandet fra nabodalene strømme til. Brister dammen i Glomdalen, vil Fæmundsbassænget uttappes til høiden av vandskillet mellem Fæmund og Feragen (664 m. o. h.) og vandet vil flomme ned gjennem Haadalen. Smelter isen først av ved Fæmund, foregaar uttapningen den motsatte vei. Det er nu ikke vanskelig i marken at konstatere, at den nedre

Glomsjø har fundet sin uttapning først gjennem Rendalen. Sjøens vandmasser har her først brutt sig vei gjennem storbræen, hvorved de nuværende nedslagsdistrikter for størstedelen oprettedes. Kun den nederste del av Glomdalen har endnu en tid været sperret av isen, og herfra har Glommen rendt til Tysla gjennem Jutulhugget. Vi faar da som sidste rest i de brædæmte sjøers cyklus en opdæmning til Jutulhuggets høide, 510 m. o. h., i hoveddalen fra isresten syd for Atna til noget nord for Tønset. Saa rent kortvarig har nok heller ikke denne sidste bræsjørest været, for vi finder at en stor del av Glomdalen er helt utfyldt av sedimenter til denne høide. Tydeligst ser vi det ved Lilleelvedal og ved Tønset. Langs Glommen ligger her utstrakte sandmoer, dels dyrket og dels skogbevokset. Jernbanen er lagt paa disse, saa dens stigning fra Barkaldtrakten til den sidste sjøs nordende, ved Telnæs, er yderst liten, ja mellem Lilleelvedal og Tønset stationer falder endog banelinjen nogen faa meter nordover dalen.

Den sand, som er avsat under dette sidste uttapningstrin av nordre Østerdalens brædæmte sjøer, ligger i horisantale lag og er finest der, hvor sjøens bredde har været størst og hvor følgelig strømmen i sjøen har været svakest. Den er ført ut av de nuværende elver, særlig av Folla og Tunna som et slags deltadannelse i likhet med Glommens nuværende delta i Øieren. I den løse sand har saa siden Glommen let erodert ned sit nuværende leie, indtil en stopper blev sat for dens erosion. En mils vei syd for Lilleelvedal traf nemlig elven fast fjeld i dalbunden, og denne fjeldtærskel stanset dens videre nedskjæring. Saa færdig er nu Glommens længdeprofil fra denne tærskel opover gjennem de sidste issjøavsætninger, at dens fald paa den 40 km. lange strækning bare utgjør 10 m.

De brædæmte sjøers store vandmasser har som regel efterlatt sig sterke spor i nærheten av sjøernes utløp. Under den sidste opdæmning av Glommens hoveddal, da vandet hadde avløp gjennem Jutulhugget, fandt vistnok her store omformninger av landskapet sted. Mange mener at den 200 meter dype klippekløft blev dannet av selve brævandet. Dette er f. eks. hævdet av Schetelig i »Naturen« for 1910, s. 145. Hvilken anskuelse man end kan ha herom, saa er det ialfald sikkert at man ved de største brædæmte sjøers utløp ofte

finder dype cañondannelser i fast fjeld. Straks nord for vandskillet mellem Glommen og Rugla, hvorover nedre Glomsjø hadde sit utløp, gaar elven nu i en dyp klippekløft, Svøljen. Man kan se den naar man reiser med toget. Dens steile vægge er 120—150 m. høie. Nu er det jo ikke godt at vite til hvilken grad kløften er erodert ut av bræsjøvandet, for vi maa huske paa, at ogsaa tidligere bræturgerne fra storbræen sydfra har naadd op til vandskillet og sendt sit smelte-

Fig. 10. Ruglas leie nord for Tyvold.

vand nedover dalen. Naboelvene i øst og vest, Skuru og Hesja, gaar ogsaa gjennem lignende kløfter tiltrods for at ingen større bræsjøer har hat avløp gjennem dem, saa man skal ikke overdrive bræsjøelvenes erosionsevne heller. Ruglas elveleie syd for Svøljen viser imidlertid utvetydig at det har ført mere vand før i tiden. Fig. 10 er et fotografi tat midtsommers av den ubetydelige elv ved Tyvold, hvor man ser dens meandre henover det halvt igjengrodde større bræelvleie.

De brædæmte sjøers tid falder saavidt man vet sammen med landets største nedsænkning ved kysten, mytilusnivaaets tid. Faunaen i de øverste skjælbanker tyder paa en mild tid, noget varmere end den efterfølgende, portlandianivaaets tid. Øyen mener, at mammuttanden og de to hvirvler av moskus-

oksen, man har fundet i den centrale del av landet, hørte til dyr, som levet her i mytilustiden. Denne periodes sedimenter er i Trondhjemsfeltet for en del saa finslemmet, at det er rimelig de skriver sig fra de brædæmte sjøers tid, da en stor del av bræelvenes slambestanddele bundfældtes i sjøerne. De heldninger strandlinjerne viser tyder paa at isostasebevægelsen omkring isskillet under den nedre Glomsjøs tid gaar over fra en sænkning til en stigning. Dette fandt ved kysten netop sted under mytilusnivaaets tid, saa hvis isostasebevægelsen i det store og hele er samtidig i det sydlige Norge og i det centrale, skulde den største av bræsjøerne netop svare til den øverste havstand.

Bokanmeldelse.

Gunnar Andersson: Vårt dagliga bröd. Näringsväxterna i världsproduktionen. Med 32 bilder och kartor. 192 s. 8vo. Stockholm 1916. (Hugo Gebers förlag).

Det emne den foreliggende bok behandler er særlig aktuelt nu under verdenskrigen. Ikke mindst er det av betydning for vort land, som mangler saa meget paa at kunne brødføde sig selv.

Forfatteren gir først en oversigt over de omstændigheter, som betinger kulturplanternes produktion av næringsstoffer, og drøfter derefter indgaaende mulighetene for en mere hensigtsmæssig næringsmiddelpolitik nu og i fremtiden. Professor Andersson's fremstilling er meget lærerik og tankevækkende, og enhver som interesserer sig for disse brændende spørsmaal vil ha utbytte av at studere hans bok.

Det sier sig selv at boken først og fremst er beregnet paa svenske forhold, men ogsaa i Norge vil vi ha meget at lære av den.

Jens Holmboe.

Mindre meddelelser.

Bergflette (Hedera helix), brukt som prydplante i Kristiansund N. Bergflettens nordgrænse som vildtvoksende er sat til bøkeskogen i Seim, nord for Bergen (60^0 37′ n. br.). Men at den ogsaa kan trives og naa betydelig størrelse ute i det fri adskillig længere nord viser nedenstaaende billede, som er tat paa Indlandet i Kristiansund N. (63^0 6′ 30″ n. bredde).

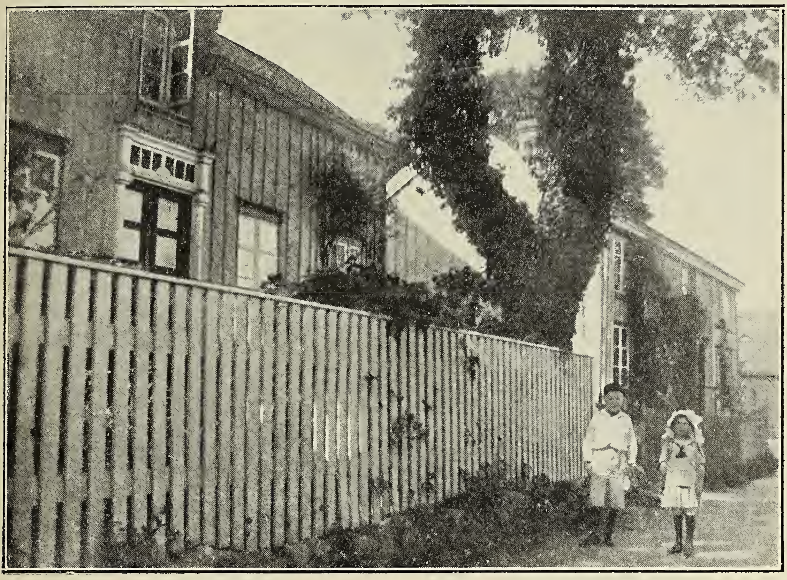


Fig. 1. Træ med bergflette fra Sjursvika, Indlandet i Kristiansund N.

Som det vil sees av billedet, klatrer bergfletten opefter stammen paa et stort træ. Her sees kun den nedre stamme av træet; men bergfletten slynger sig betydelig høiere opefter træets stamme og grener. Gutten som staar ved træets fot er 1.36 cm. høi (med huen paa). Den del av bergfletten som vises paa dette billede skulde saaledes være ca. 4 m.; men jeg ansaa det ikke utænkelig at den slynger sig til den dobbelte høide, altsaa i det hele ca. 8 m. Træets tætte løvkrone hindret mig fra at kunne se nøiagtig hvor høit den var naadd. Planten er frisk og frodig. Den dækker helt stammen av det store træ og breder sig ut over de nederste grener, hvor bergflettens løvverk er dominerende.

Denne bergflette er imidlertid ikke den eneste paa stedet. Paa det gamle herresæte Lossiusgaarden paa Indlandet er hovedbygningens façade dekorert med eføi. Av nedenstaaende fotografi vil sees at bergflettene er kraftige og frodige. De dækker feltene mellem dører og vinduer og er alt naadd helt op paa taket. (Billederne er tat 16de august 1916).

Hvad tid disse er plantet vet jeg ikke, men sandsynligvis er de adskillige aar gamle.

De foran nævnte bergfletter tyder paa at disse planter

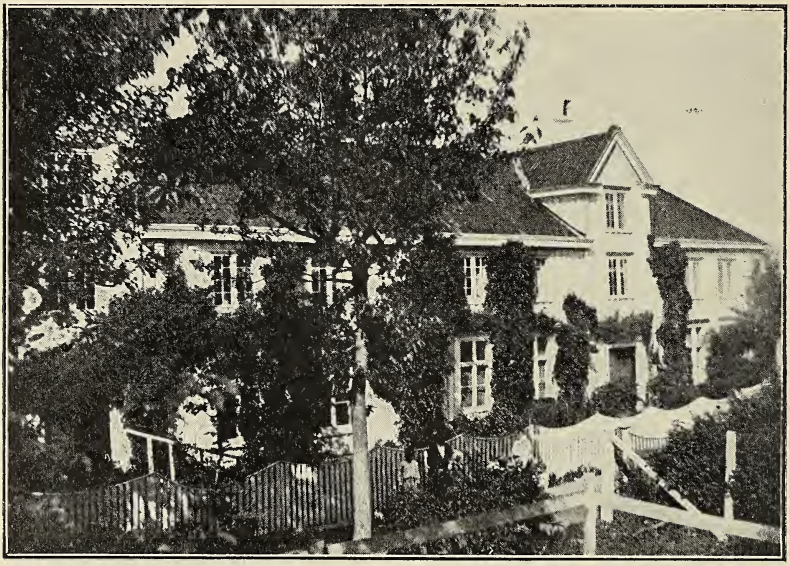


Fig. 2. Dekoration med bergflette paa hovedbygningen paa Lossiusgaarden, Indlandet i Kristiansund N.

kan trives og vokse i det fri langt længere nord end for den vildtvoksende antat.

Som bekjendt ligger Kristiansund paa 3 øer ut mot havet. De to øer Fosna (Kirkelandet) og Heinsa (Indlandet) har den største bebyggelse. Disse øer har været skogløse, mens den største ø Oma eller Nordlandet har en ganske pen furuskog paa den side som vender ind mot fastlandet. Stedet paa Indlandet hvor forannævnte bergfletter vokser vender mot nord, men dog mot byens havn, hvor der er forholdsvis lunt.

Stedets middeltemperatur er av professor Helland i »Topografisk statistisk beskrivelse over Romsdals amt« opgit at være 6.4° C. i femtiaarsperioden 1841—90. Koldeste maaned i samme tidsrum er februar med en gjennemsnitstemperatur paa

0.9° C. Lavest maalte temperatur er ÷ 14.7° C. den 6te februar 1895. Den gjennemsnitlige nedbørhøide i et tidsrum av 32 aar angives at være 1097 millimeter.

I ovennævnte verk om Romsdals amt findes en forholdsvis fyldig beskrivelse av »Vegetationen omkring og i Kristiansund«. Der omtales ogsaa plantede trær samt busker som kaprifolium (lonicera periclymenum) berberis vulgaris m. fl.; men bergfletten er ikke omtalt. Jeg har derfor tænkt at denne lille meddelelse kunde ha nogen interesse.

Olav Melkild.

Trækfuglenes ankomst til Bergen og nærmeste omegn vaaren 1916. Ifølge mine optegnelser angaaende aarets fugletræk ankom de efternævnte fuglearter til de nedenanførte tider:

$^{23}/_{2}$. Bokfink (Fringilla coelebs), Lungegaarden, Bergen. (Hovedtræk $^{6}/_{4}$).
$^{1}/_{3}$. Gaas (Anser sp.), et mindre træk, Fridalen, Aarstad.
$^{2}/_{3}$. Ørn (Aquila chrysaetos), Ulriken.
$^{3}/_{3}$. Maaltrost (Turdus musicus). (Hovedtræk $^{10}/_{4}$).
$^{15}/_{3}$. Stær (Sturnus vulgaris). (Hovedtræk $^{2}/_{4}$).
$^{1}/_{4}$. Grønfinke (Chloris chloris), Haukeland.
$^{10}/_{4}$. Graatrost (Turdus pilaris), Aarstad.
$^{10}/_{4}$. Rødvingetrost (Turdus iliacus), Aarstad.
$^{10}/_{4}$. Rødstrupe (Erithacus rubecula), Bergen, Fjeldveien.
$^{14}/_{4}$. Linerle (Motacilla alba), Aarstad.
$^{19}/_{4}$. Gransanger (Phylloscopus rufus), Gimle, Aarstad.
$^{19}/_{4}$. Jernspurv (Accentor modularis), Tvedteraas.
$^{19}/_{4}$. Dvergfalk (Falco æsalon), Tvedteraas.
$^{30}/_{4}$. Løvsanger (Phylloscopus trochilus), Storetvedt, Tvedteraas. (Hovedtræk $^{6}/_{5}$).
$^{30}/_{4}$. Engpiplerke (Anthus pratensis), Tvedteraas.
$^{30}/_{4}$. Træpiplerke (Anthus trivialis), Tvedteraas.
$^{30}/_{4}$. Vendehals (lynx torquilla), Tvedteraas.
$^{1}/_{5}$. Ladesvale (Hirundo rustica), Gimle, Aarstad.
$^{6}/_{5}$. Taksvale (Chelidon urbica); stort træk, Solheim.
$^{7}/_{5}$. Fluesnapper, sort og hvit (Muscicapa atricapilla), Haukeland.
$^{7}/_{5}$. Gjøk (Cuculus canorus), Isdalen.
$^{7}/_{5}$. Sandsvale (Cotyle riparia), Sandalen i Fane.
$^{13}/_{5}$. Akerrikse (Rallus aquaticus), Haukeland.
$^{13}/_{5}$. Rødstjert (Ruticilla phoenicurus), Haukeland.
$^{14}/_{5}$. Stendulp (Saxicola oenanthe), Kolstien.
$^{14}/_{5}$. Gulbuket sanger (Hypolaïs hypolaïs), Tvedteraas.
$^{16}/_{5}$. Muddersneppe (Actitis hypoleucus), Isdalen.
$^{20}/_{5}$. Taarnsvale (Cypselus apus), Bergen.
$^{20}/_{5}$. Buskskvætte (Pratincola rubetra), Slettebakken.
$^{21}/_{5}$. Havesanger (Sylvia hortensis), Tvedteraas.

$^{21}/_{5}$. Graasanger (Sylvia cineria), Storetvedt.
$^{21}/_{5}$. Munk (Sylvia atricapilla), Tvedteraas & Aarstad.
$^{28}/_{5}$. Grøn løvsanger (Phylloscopus sibilator)[1]), Tvedteraas.

O. J. Lie-Pettersen.

Salix med androgyne rakler. Under en geologisk ekskursion som nogen av deltagerne i det 16de skandinaviske naturforskermøte foretok mellem Finse station og Sandaadalen den 15de juli 1916, fandt jeg bl. a. 2 kvister av Salix glauca med androgyne rakler. Desværre la jeg ikke merke til fænomenet før om høsten, da jeg ordnet samlingene mine, saa jeg fik ikke undersøkt vedkommende busk nærmere; ja jeg vet ikke engang om begge kvistene stammer fra samme busk, men holder dette for overveiende sandsynlig, da de viser saa slaaende indbyrdes likhet i bladform og behaaring. Paa begge kvistene er der rakler med hunblomster inderst og hanblomster ut mot spidsen.

I Blytts »Norges Flora« staar der under Salix glauca opført en monstrøs form androgyna; men der staar ingenting nævnt om dens forekomst. Kanske den i virkeligheten forekommer noksaa hyppig?

Daniel Danielsen.

Aaleblodets giftighet. I aalens blod findes et giftstof, ichthyotoxin; det er knyttet til blodets eggehviteforbindelser og er i ren tilstand meget giftig. Naar det allikevel sjelden er aarsak til sygdomstilfælder, saa kommer det av at giftstoffet er litet motstandsdygtig; nogen direkte undersøkelse herav er mig ikke bekjendt, men da dyr uten skade fortærer levende aal, maa vel mavesaften være istand til at ødelægge giftstoffet. Aalens anvendelse som næringsmiddel er jo heller ikke forbundet med nogen fare, hvadenten dette nu skyldes fordøielsesvæskernes indvirken, eller at ichthyotoxinet ved ophetning eller kanske allerede ved blodets koagulering efter døden er bragt over i uvirksom form. Det er i ethvert fald kun det friske aaleblod som der er nogen fare ved; man bør undgaa at faa det i aapne saar og i øiet. En tysk læge, dr. Steindorff, beretter saaledes om tilfælder av øienbetændelse fremkaldt ved at vedkommende patienter, som alle var ansat i fiskeforretninger, under dræpning av aal hadde faat blod av den ind paa øiet. Ved passende behandling gik betændelsen hurtig tilbake, men patienterne beholdt dog en tid fremover en viss svækkelse av øiet.

S. J.

---

[1]) For denne arts optræden ved Bergen vil bli nærmere redegjort i en senere artikel.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 3 41de aargang - 1917 Mars

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL

INDHOLD

AUGUST BRINKMANN: Hector F. E. Jungersen 65
O. KROGNESS: De magnetiske stormers betydning i meteorologien 68
P. R. SOLLIED: Litt krigskemi 81
MINDRE MEDDELELSER: Daniel Danielsen: Nogen billeder fra flyvesandsbeltet ved Lister. — C. D.: En „klatrende furu“. — Thorolf Vogt: Fra Norsk Geologisk Forening. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 88

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

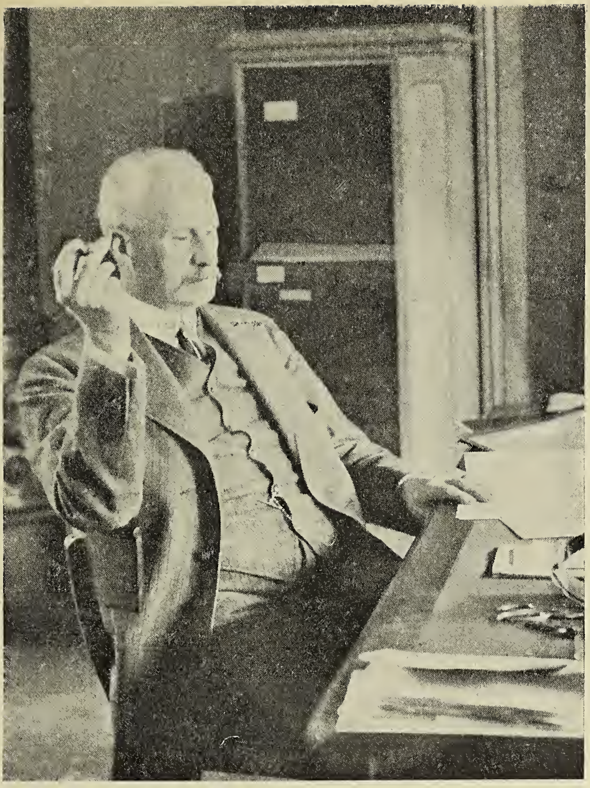
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag*; det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.



Hector F. E. Jungersen.

Av **August Brinkmann.**

63 aar gammel er professor i zoologi ved Kjøbenhavns universitet Hector F. E. J u n g e r s e n avgaat ved døden, og dansk zoologi har derved mistet sin nestor.

Professor J u n g e r s e n var født i 1854; efter en tid at ha været knyttet til universitetet og den polytekniske læreanstalt i Kjøbenhavn som docent blev han 1899 utnævnt til professor i zoologi.

Den avdødes videnskabelige arbeider bevæger sig indenfor to hovedomraader, dels har han levert en række sammenlignende anatomiske arbeider, væsentlig over fiskenes bygning, dels systematisk-faunistiske undersøkelser over sjøfjær og beslegtede dyregrupper; disse sidste undersøkelser, der som

alt hvad Jungersen offentliggjorde, vidner om hans store omhyggelighet i undersøkelsen og hans meget omfattende videnskabelig litterære kundskaper, har i mangt og meget en særlig tilknytning til norsk zoologi og skal derfor omtales her litt nærmere; de er i fremtrædende grad knyttet til den danske „Ingolf"-ekspedition 1895—96, hvor han var en av lederne.

Ekspeditionens undersøkelsesomraade var farvandene omkring Grønland samt syd og nord for Island—Færøerne; den kom derved til med nyere forbedrede metoder for en stor del at undersøke Nordhavet og saaledes gi vigtige supplerende oplysninger til de resultater, som var opnaadd indenfor dette havomraade ved det pionerarbeide man fra norsk side hadde gjort paa den norske Nordhavsekspedition med „Vøringen" i slutten av syttiaarene under Mohns og Ossian Sars' ledelse — en ekspedition som ogsaa Ingolfekspeditionen hadde tat som forbillede.

Ved Michael og Ossian Sars' undersøkelser langs Norges kyst, ved Nordhavsekspeditionen og ved svenske undersøkelser utenfor Spitsbergen hadde man faat et billede av Nordhavets dypvandsfauna. „Challenger" og adskillige andre ekspeditioner hadde bragt rike bidrag til kjendskapen om dyphavsfaunaen syd for Island—Færøerne, hadde ført til opdagelsen av den undersjøiske høideryg Wywille Thompsonryggen, der i ca. 600 meters dyp strækker sig fra Færøerne henimot Hebriderne med mægtige havdyp paa begge sider og hadde vist at lignende undersjøiske rygger forbandt Færøerne, Island og Grønland. I Færøkanalen hadde Wywille Thompson paavist, at der indenfor smaa avstander fandtes store temperaturforskjelligheter i havdypet og — uten iøvrig nærmere at kunne forklare forholdet — skjelnet mellem en nordlig „kold area" og en sydlig „varm area" indenfor dette omraade; senere undersøkelser viste, at en undersjøisk ryg opkaldt efter Wywille Thompson dannet temperaturgrænsen, og Sir John Murray paaviste gjennem en faunistisk liste, at de to areaer hadde en vidtforskjellig fauna, uten iøvrig at ha øiet oppe for fænomenets utstrækning. Ingolfekspeditionen foretok nu sine undersøkelser over store omraader baade syd og nord for ryggen. Allerede efter det første aarstogt, der væsentlig holdt sig syd for ryggene og

langs Grønlands vestkyst, kunde J u n g e r s e n gjøre opmerksom paa hvor avvikende faunaen her var fra den man kjendte gjennem den norske Nordhavsekspeditions undersøkelser, og kort efterat han var vendt tilbake fra andet aarstogt, der hadde bragt ham ind i Nordhavets regioner, kunde han i det geografiske selskap i Kjøbenhavn gi den vigtige meddelelse, at der paa den nordlige halvkule eksisterte en arktisk dyphavsfauna, stadig knyttet til vandtemperaturer under 0 grader, der stod i skarp motsætning til en langt formrikere varmtvandsfauna, som hadde en ganske anden kosmopolitisk karakter, knyttet som den var til størstedelen av verdenshavenes dyp, overalt forekommende i vand med positive temperaturer. Grænsen mellem de to faunaer dannedes for det nordlige Atlanterhavs vedkommende av Grønland, Island, Færøerne, Shetlandsøerne og de dem forbindende undersjøiske rygger.

J u n g e r s e n kunde allerede da fremføre adskillige karakteristiske eiendommeligheter for de to faunaer; han gjorde saaledes for fiskenes vedkommende opmerksom paa, at den kolde area var karakterisert ved en dominerende optræden av aalebrosmer (Lycoder), mens ganske særlig skolæstene (Macrurerne) var typiske for den varme areas fauna. Endvidere fastslog han, at det var temperaturforskjelligheterne indenfor de to omraader, som hindret at deres faunaer blandedes, og paaviste dette med forskjellige eksempler.

Denne Jungersens redegjørelse har været et overmaade frugtbart grundlag for senere nordiske zoogeografiske undersøkelser; bearbeidelsen av ethvert nyt materiale gir stadig nye interessante beviser for dens rigtighet; eksempelvis skal nævnes, at man igjennem den danske zoolog museumsinspektor A d. J e n s e n s undersøkelser vet, at der ikke optræder én eneste av de talrike aalebrosmearter, som findes i Nordhavets kolde area, utenfor denne, altsaa hverken i Atlanterhavet eller i de varme boreale havstrøk langs norsk kyst. Endvidere har forskjellige forskere paavist, hvorledes andre former, der hittil var blit anset for at være fælles for de to omraader i virkeligheten optraadte i to hinanden nærstaaende arter, hver karakteristisk for sin area.

Da de to zoogeografiske omraader ikke alene har en horisontal grænse (ryggene), men ogsaa en vertikal, der løper der

hvor langs kysten det varmere vand i de øvre vandlag gaar over i Nordhavsdypets kolde vandmasser, vil man forstaa, at de zoogeografiske forskjelligheter mellem omraaderne, hvis utstrækning Jungersen var den første til fuldt ut at forstaa, spiller en fundamental rolle for studiet av faunaen langs hele vor lange kyst. Jungersen har selv deltat i utredningen av forskjellige dyregruppers forekomst her langs kysten og i Nordhavet som helhet og har derigjennem været i den sterkeste kontakt med norske museer og naturforskere; i de sidste 20 aar har han gjentagne gange studert marin fauna især ved Bergens Museums samlinger, og et sidste arbeide over: „Alcyonarian and Madreporarian Corals in the Museum of Bergen, collected by the Fram-Expedition 1898—1902 and by the „Michael Sars" 1900—1906" var endnu i korrektur, da døden gjorde ende paa hans virke.

Hans fine, ridderlige og elskværdige personlighet skaffet ham ogsaa her i landet mange venner, som føler savnet av ham nu han er gaat bort.

De magnetiske stormers betydning i meteorologien.

Av **O. Krogness.**

I et par artikler i „Naturen" i 1915 skrev jeg litt om vort arbeide her oppe ved Haldde-observatoriet og om de resultater, vi hadde naadd frem til.

Det var meningen at denne artikelserie skulde slutte med en omtale av vore undersøkelser over nordlys, magnetiske stormer og jordstrøm.

Imidlertid viste det sig at dette kapitel blev for vidtløftig til at kunne behandles i „Naturen" i samme bredde som det andre.

Den utførligere omtale av dette vil bli git i publikationene fra Haldde-observatoriet som forhaabentlig snart kan foreligge.

Som en slags avslutning paa de to foregaaende artikler kan jeg her gi et saa kort som mulig resumé av en del av de

undersøkelser for at søke at komme til klarhet over hvorvidt der eksisterer nogen forbindelse mellem nordlysfænomenene og de magnetiske stormer paa den ene side og de meteorologiske forhold paa den anden side.

Dette problem er, kan man si, et av de vigtigste spørsmaal Haldde-observatoriet har til opgave at studere.

Det følgende danner hovedindholdet av et foredrag jeg holdt i Bergens muséforening 10de december 1915. Endel av de ting, jeg den gang blot kunde antyde har jeg i det sidste aar hat anledning til at utarbeide endel videre, og det væsentligste av dette er medtat her.

Efter Birkelands teori skyldes de magnetiske stormer og nordlys en elektrisk utstraaling fra solen. Denne straaling utgaar hovedsagelig fra visse partier av solen, lat os kalde dem for de aktive omraader, og den gjensidige stilling av disse omraader i forhold til ekliptik og jordakse er avgjørende for om straalene naar ind til jorden eller ei.

Denne straaling er en meget fin og eiendommelig reagens paa solens fysiske tilstand; som vi senere skal se, er den i alle fald i minimumsaar en langt finere reagens herpaa end f. eks. solflekkene som ialmindelighet har været det fænomen, man har pleiet benytte ved kvantitative angivelser av solvirksomheten og dens variationer.

Nu ligger det jo meget nær at anta, at ogsaa solens varmestraaling vil være underkastet variationer av lignende art som de, denne anden art solaktivitet opviser, og der melder sig da naturlig det problem at søke om det er mulig at paavise en saadan forbindelse.

Der har været gjort mange forsøk i denne retning, og praktisk talt alle har hat som maal at søke at gjenfinde den store 11-aarige solflekperiode i de meteorologiske fænomener.

Nogen indgaaende sammenligning mellem magnetiske stormer og meteorologiske fænomener har imidlertid ikke været foretat, vel hovedsagelig av den grund at det først er gjennem de seneste Birkelandske undersøkelser, at man har faat nogen klarhet over disse fænomeners sande natur.

De undersøkelser, som har været gjort har ogsaa git positive resultater, — det har været mulig at gjenfinde den 11-aarige periode i flere meteorologiske fænomener, — men resultatene er tilsynelatende endel motstridende.

Lockyer fandt saaledes ved spektroskopiske undersøkelser, at soloverflaten sandsynligvis var betragtelig varmere i maksimumsaar end i minimumsaar. Temperaturvekslingen syntes at foregaa meget regelmæssig fra 70-aarene til midten av 90-aarene. Det meteorologiske element han benyttet til sammenligning med de solære fænomener, nedbøren i Indien, viste sig ogsaa i dette tidsrum at variere meget smukt i takt med solflekkurven.

I midten av 90-aarene indtraadte der imidlertid ikke den nedgang i soltemperaturen, man skulde ventet efter solflekkurvens forhold, — og i overensstemmelse hermed indtraadte ogsaa uregelmæssigheter i nedbørsforholdene.

Senere har særlig Köppen søkt at paavise den 11-aarige periode i temperaturen paa jorden.

Resultatet av hans undersøkelser var imidlertid, at temperaturen i gjennemsnit var lavere i maksimumsaar end i minimumsaar; et resultat som altsaa vanskelig synes at kunne bringes i overensstemmelse med Lockyers observationer.

Dette „Köppenske paradox" har man søkt forklaret paa mange vis, dog neppe med synderlig held. Man savner fremdeles en helt ut tilfredsstillende forklaring.

Av avgjørende betydning er det at det nu endelig er fastslaat, at i aarene 1905—06 solstraalingens intensitet varierte paa en saadan maate, at den var mest intens naar solflekvirksomheten var sterkest. Dette blev konstatert ved en slags elektriske (bolometriske) bestemmelser av solarkonstanten[1]) samtidig i Algier og paa Mount Wilson (i Californien). Solflekkenes antal og størrelse angives med nogen „relativtal", og man fandt ved disse undersøkelser at der til en forøkelse av „solflekrelativtallet" paa 100 svarte en forøkelse av solar-„konstanten" paa 0.07 (ca. 4 % av dens gjennemsnitsværdi).

Videre blev det konstatert at lignende hurtige variationer av mindst likesaa stor styrke optraadte i løpet av ganske korte tidsrum, som ca. 10 dager.

Dette vigtige resultat er avgjørende for disse slutninger;

---

[1]) Med solarkonstanten forstaar man den varmemængde, som en fuldstændig sort flate paa 1 kvadratcentimeters størrelse mottar i et minut, naar solstraalene træffer lodret paa flaten.

men de er av saa ny datum, at man ikke saavidt vites har tat dem med i betragtning hittil.

Variationene efter Köppens regel er mest utpræget i tropene; hvad de nordlige egne, specielt vort land, angaar har han ikke kunnet konstatere nogen sammenhæng. Amplituderne er kun smaa, ca. $\frac{1}{2}^{0}$, men allikevel utvilsomt sikre.

Det typiske forhold finder han imidlertid ikke altid; kun naar han tar midler av et stort observationsmateriale fra større omraader under et, blir variationene smukke. Nu kan jo denne metode i mange henseender være bra nok, men der er ogsaa mange betænkeligheter ved en saadan blot og bar kummulering av middeltal. Særlig for vort lands vedkommende kanske.

Vi har her stationer med utpræget kontinentalklima, med aarlig amplitude paa op til ca. 70°, og stationer med havklima med aarlig amplitude ned til ca. 20°. Videre har vi stadig solskin her nord i den lyse tid, ingen direkte solstraaling i vinternatten, o.s.v. Det er klart, at det derfor her ogsaa kan ha sine betragtelige foredele i k k e at samle alt under et, men derimot at utskille uensartede ting fra hverandre ,— baade betragte de forskjellige stationer for sig og de forskjellige aarstider for sig.

Det er ogsaa paapekt specielt f. eks. av Johanson og Arrhenius at temperaturen i mars maaned i Finland og svensk Lappmarken varierer efter en 11-aarig periode med betydelig større amplituder end de köppenske, og med m o t - s a t utslagsretning. —

Som ovenfor nævnt er en av vort observatoriums hovedopgaver at studere en mulig sammenhæng mellem nordlys og meteorologiske fænomener, og det syntes mig derfor av betydning at underkaste dette spørsmaal en nærmere granskning.

Istedetfor som sedvanlig at benytte solflekkurven til sammenligning har jeg benyttet de magnetiske observationer som er foretat i Kristiania kontinuerlig fra 1842 av. Disse vil saavidt jeg kan forstaa i alle fald gi et mindst likesaa godt maal for solvirksomheten som solflekrelativtallene.

Som meteorologisk materiale er foruten Halddes materiale hovedsagelig benyttet det meteorologiske instituts aarbok.

Dette maa dog selvsagt her kun bli en noksaa overfladisk betragtning. Det er særlig de nordlige landsdele, som vi har betragtet.

For det første bør præciseres hvad der er den vigtigste faktor i vort lands klimatologi. Dette er ikke den direkte solstraaling, men havets varmevirkning.

Nu virker jo i det hele tat de store oceaner som vældige varmeopsamlere; den varme, som der magasineres, er langt større end den som straaler ind til det faste land, hvorfra varmen atter saa let straaler ut igjen. Havet dækker som bekjendt ca. 72 % av jordoverflaten.

Skal man derfor studere solstraalingens virkning her paa jorden for længere tidsrum, synes det naturligste først at ty til sjøtemperaturene.

For vort lands vedkommende er det jo ogsaa specielt av Nansen og Helland-Hansen paavist hvilken uhyre stor betydning selv meget smaa variationer i havets temperatur synes at ha i klimatologisk henseende. Betænker man forholdet mellem havvandets og luftens varmekapacitet er jo dette ogsaa noksaa indlysende, — et skikt havvand paa noget over ca. 2 meters tykkelse svarer i saa henseende til hele den ovenforliggende troposfære (den nederste del av atmosfæren indtil omtrent 10 km.s høide).

Desværre har man ikke endnu nogen lang sammenhængende observationsrække ute fra selve Norskehavet. Fra kystvandet har man det i de observationer som gjøres ved endel norske fyrstationer. Helland-Hansen og Nansen har paavist, at vekslingene i vandets temperatur ved disse kyststationer ikke er aarsak til, men virkning av tilsvarende vekslinger i luften, navnlig av vekslinger i lufttryksfordelingen, som temperaturforholdene i kystvandet gir et godt billede av. Det vil for os ha ganske stor interesse at studere litt nærmere disse vekslinger i kystvandets temperatur hos os.

Den station som er bedst egnet er Ona. Her er observationsrækken næsten utbrutt siden begyndelsen av 70-aarene.

Skal man faa tak i en mulig 11-aarig periode, maa man først søke at bortskaffe de kortere perioder. Av saadanne

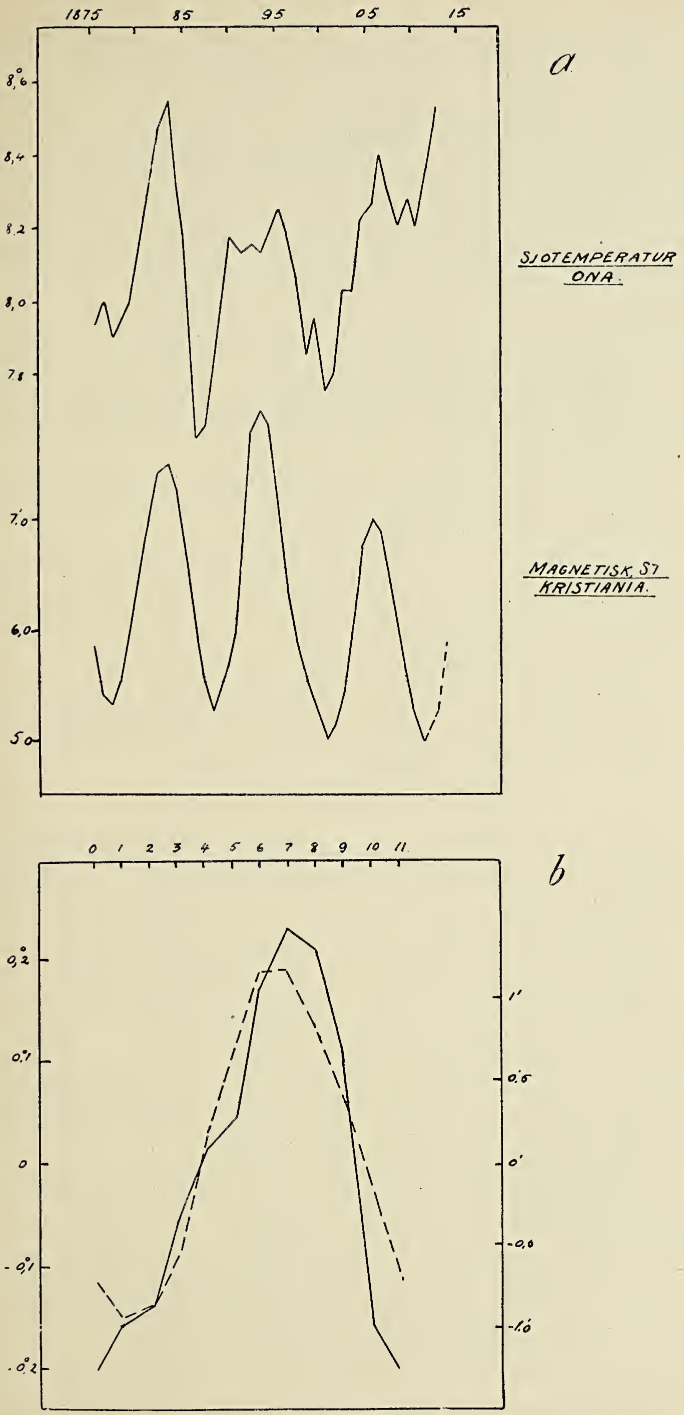


Fig. 1 a og b. Vandets temperatur ved Ona og magnetisk stormfuldhet i Kristiania.

er foruten den aarlige, ca. 2, (3) og 4-aarige perioder særlig utpræget. Ved at ta sukcessive middeltal for 4 og 4 aar, vil disses virkning hovedsakelig bli bortskaffet.

Dette er gjort for kystvandets temperatur ved Ona og for de magnetiske observationer fra Kristiania, der benævnes som „den daglige variation" av den magnetiske deklination, hvilket i virkeligheten tillike er et uttryk for „den magnetiske stormfuldhet", hvorfor den sidste betegnelse her vil bli benyttet.

Som man av fig. 1 ser, er overensstemmelsen mellem de to kurvesæt ganske forbausende god. I fig. 1 a er middeltemperaturene for 4 og 4 aar i kystvandet ved Ona avsat efter en lodret skala.

I fig. 1 b er de tre 11-aars perioder (solflekperioden) slaat sammen til en middelkurve.

Temperaturen er her høiest ved maksimerne, lavest ved minimerne, altsaa i overensstemmelse med at solstraalingen er sterkest i maksimumsaar og relativ svak i minimumsaar, — men i uoverensstemmelse med Köppens regel.

Den faseforskyvning som man ser særlig tydelig i gjennemsnitskurven, synes ogsaa at stemme med antagelsene om at det er solens varmestraaling som virker.

En forøket temperatur ute i havet vil indvirke paa luftcirkulationen og derigjennem paa temperaturen i kystvandet; den vil forøke monsunsystemets styrke om vinteren, avsvække det om sommeren, utdype cyklonene over havet etc.

I fig. 2 er demonstrert et forhold som direkte skulde vise at cyklonene er mere utdypet, — eller kanske talrikere — i maksimumsaar end i minimumsaar.

Som et direkte maal herfor kan man jo tilnærmet bruke barometertrykket ved Island eller endnu bedre trykdifferencen mellem Norge og Island om vinteren.

Overensstemmelsen mellem de magnetiske kurver og barometerkurvene er ganske eklatant. [Kurvene er konstruert paa grundlag av en kurve som Mac Dowel har publicert (den øverste). Denne har jeg sammenholdt med observationene i det meteorologiske instituts aarbøker. Kurvene er her, i overensstemmelse med hvad Mac Dowel har gjort,

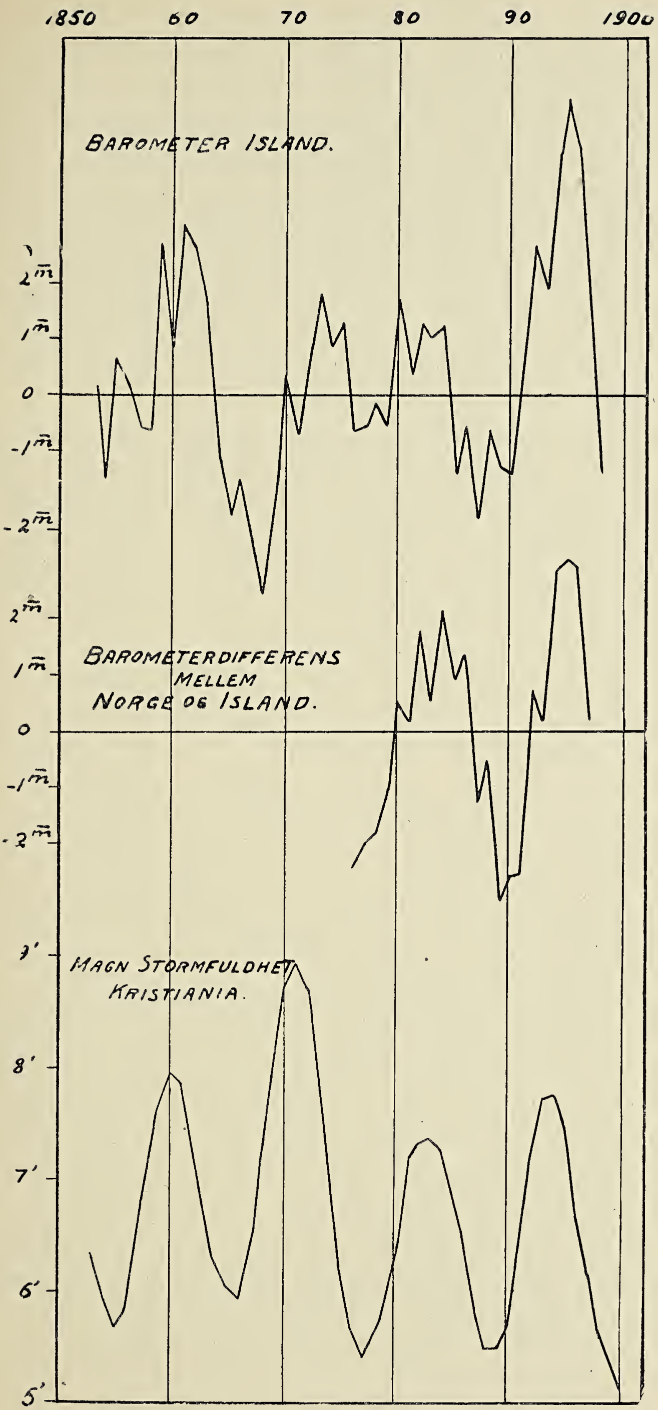


Fig. 2. 11-aarlig veksling i de barometriske minima over Nordhavet i mars maaned og i den magnetiske stormfuldhet.

utjevnet ved sukcessive 5-aar-middelværdier. Desværre har jeg ingen observationer fra Island fra senere aar for haanden.]

Den luft, som blæser ind fra havet, vil ha en temperatur som vil variere mere eller mindre proportionalt med selve havets temperatur, — til smaa variationer i denne kan p. g. a. varmekapacitetsforholdet svare ubetydelig større lufttemperaturvariationer. En forøket direkte utstraaling kan om vinteren paavirke de høiere luftlag inde paa kontinentet, saa der blir mere klarveir og større utstraaling, altsaa k o l d e r e veir; dette kan muligens ogsaa være tilfældet om høsten, hvor utstraalingen fra jorden er sterkere end indstraalingen.

Om vaaren og sommeren er imidlertid indstraalingen sterkest, og da skulde man med en forøket solstraaling vente at finde en virkning i retning av en temperaturforhøielse. Ut fra disse synspunkter skulde man altsaa, — idet vi gaar ut fra at solstraalingens intensitet er sterkest og havtemperaturen størst ved solflekmaksimum, i disse aar vente at finde:

1) Om vinteren: hvis monsunsystemet er sterkest, forsterkede landvinde, klarere veir og forøket utstraaling over kontinentet, — altsaa i det hele lavere lufttemperatur nær jorden.

   Som tidligere nævnt er dette vindsystem mest utpræget i Nord-Norge. Længere syd virker formentlig cyklonene sterkere og disse har den motsatte effekt. I fig. 3 er ved strekede kurver gjengit den gjennemsnitlige magnetiske stormfuldhetskurve for Kristiania i de tre tidligere nævnte 11-aarsperioder (utjevnet ved 4 aarsmedier som tidligere ved sjøtemperaturen).

   Voksende lodret skala opover svarer til voksende magnetisk stormfuldhet undtagen for januar, hvor denne kurve er snudd om. Temperaturkurvene er helt optrukne, og den voksende skala opover svarer overalt til voksende temperatur. Som man ser stemmer temperaturkurvens forløp ganske godt med den omvendte magnetiske stormfuldhetskurve, særlig ved de nordlige stationer, endel mindre bra saa langt syd som Kristiansund, hvor cyklonvindene er sterkere virksomme.

2) Om vaaren er vestlige og sydvestlige vinde fremherskende

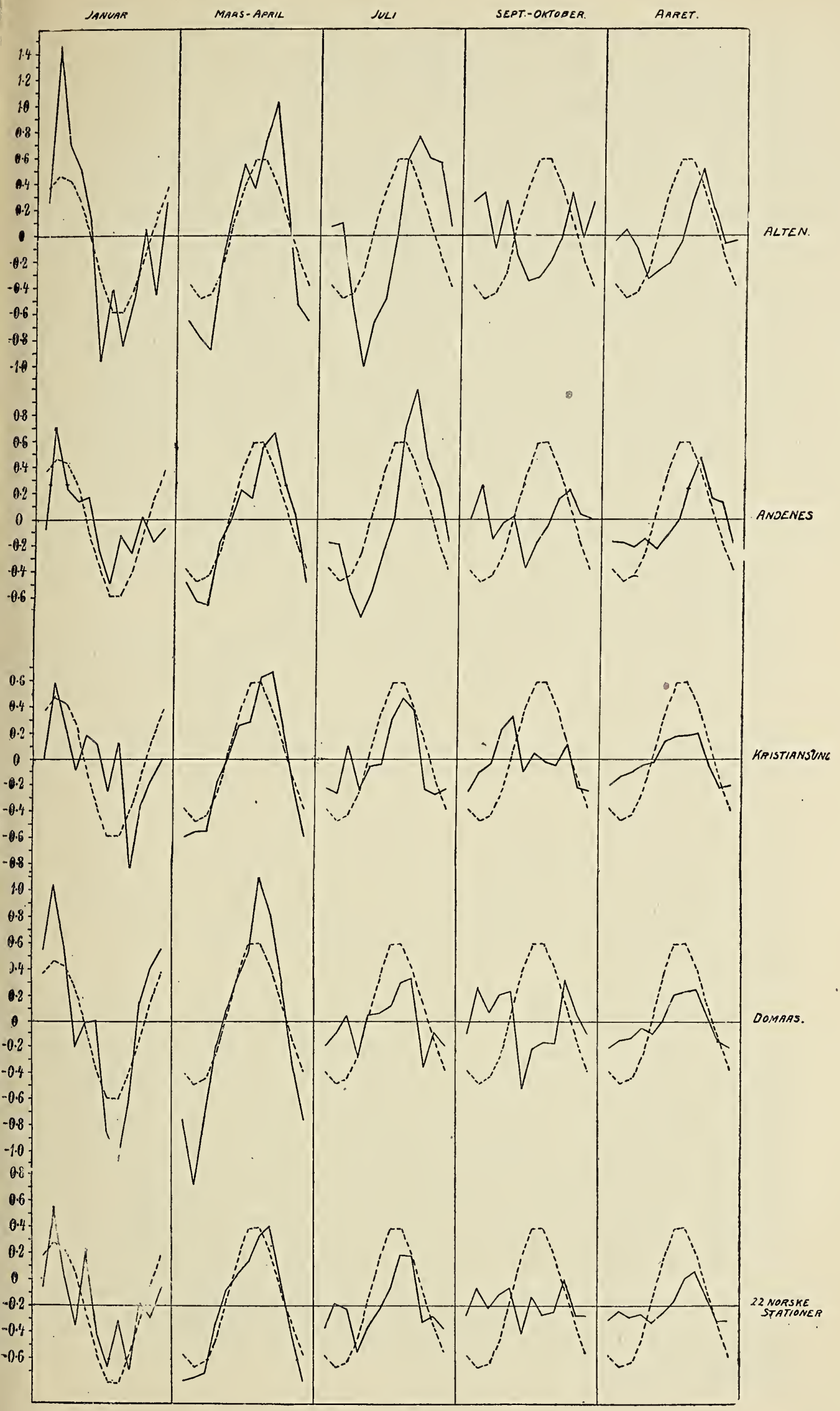


Fig. 3. Magnetisk stormfuldhet og lufttemperatur (særlig i Nord-Norge).

overalt, solstraalingen langt sterkere end utstraalingen og vi finder som mars—april-kurvene viser en meget smuk overensstemmelse.

3) Om sommeren er indstraalingen sterkest, men utstraalingen ogsaa betydelig. Vindene kommer hovedsagelig fra N og NW og har antagelig en betydelig virkning i de nordlige distrikter, særlig i sjødistriktene. Vi finder overensstemmelse mellem kurvenes forløp, men en større faseforskyvning end tidligere. — Skulde man søke aarsaken til denne faseforskyvning i den omstændighet, at de fremherskende vinde nu kommer fra havstrækninger, hvis vand sidst fik sin hovedsagelige opvarmning i det sydligere Norske hav, hvor det befandt sig 1—2 aar i forveien? Jeg skulde være tilbøielig til at anta, at dette spiller en rolle. Forøvrig kan ogsaa flere faktorer spille ind; sommermonsunen skulde f. eks. bli mindre intens, noget som ogsaa skulde virke i samme retning.

4) Om høsten er det den i jorden opmagasinerte varme som vedlikeholder lufttemperaturen, utstraalingen er vigtigst, indstraalingen derfor av mindre betydning, — dens virkning blir mere indirekte—, havvindens virkning er forholdsvis liten, da sjø og land har nogenlunde samme temperatur.

Forholdene blir mere komplicert, idet ingen effekt er avgjort dominerende.

I september—oktober-kurvene finder man heller ikke nogen særlig tydelig overensstemmelse.

Det er med andre ord lykkedes at finde ganske tydelige og bemerkelsesværdige overensstemmelser mellem de magnitiske stormfuldhetskurver og kurvene for lufttemperaturen. Men virkningen til de forskjellige aarstider var yderst forskjellig, ja sogar tildels stik motsat. Tar man derfor middelkurven for hele aaret, blir effekten i høi grad reducert. Dette fremgaar ogsaa tydelig av figuren. Mens amplituderne for de enkelte maaneder er meget betydelige, — op til ca. 2⁰ —, er de i aarskurvene kun ca. 0.5⁰. Disse kurver viser imidlertid ogsaa tydelig den 11-aarige periode og stemmer ikke med Köppens regel.

Det kunde være spørsmaal om man kan forklare det Köppenske paradox paa lignende maate som her, nemlig søke aarsaken til den observerte avkjøling i den forøkede luftcirkulation.

I virkeligheten er jo de strøk hvorfra observationer fra tropene haves netop saadanne, hvor havvindene virker saa avkjølende, at stedene overhodet blir beboelige.

Observationer fra det centrale Sahara vilde kanske git andre resultater (?). Der skulde i alle tilfælder være grund til at undersøke dette nærmere.

Man kan dog paa lave bredder ikke føre ræsonnementet paa samme maate som her nord, idet havtemperaturens indflydelse paa luftcirkulationen og lufttemperaturen der er en helt anden.

Det er imidlertid paavist, at luftcirkulationen faktisk er livligst ogsaa paa lave bredder i maksimumsaar. Cyklonenes antal er i disse aar betydelig større end i minimumsaar, og denne livligere cikulation skulde vel kunne antages netop at frembringe en sterkere avkjøling i de bebodde tropiske og subtropiske strøk.

Man er endnu ingenlunde klar over hvad det er, som fremkalder cykloner og anticykloner. Shaw har nylig i et foredrag med styrke hævdet, at alle ældre teorier er helt feilagtige, at forholdene i de luftlag hvorfra vi hittil saa godt som udelukkende har observert, — troposfæren eller de ca. 10 nederste kilometre, hvor der optrær skydannelser — overhodet ikke har synderlig betydning for disse atmosfæriske dannelser, men at aarsaken er at søke i trykforholdene i den ovenfor liggende stratosfære, skiftet mellem de høieste (almindelige) cirrusskyer og de laveste nordlys.

For trykforholdene i dette atmosfæriske skikt er det imidlertid straalingen som har været anset som den praktisk talt eneste virkende meteorologiske faktor. Optrær der variationer i indstraalingen vil dette kunne antages at øve indflydelse paa trykforholdene i stratosfæren, som atter altsaa skulde kunne indvirke paa — og muligens danne nye — cykloner og anticykloner.

I maksimumsaar er variationene efter al sandsynlighet særlig r a s k e og k r a f t i g e, og det er derfor kun naturlig

at der i disse aar blir flere cykloner. Da det ikke er den absolute værdi av straalingen som alene er virksom, men tillike variationen i denne, er det ikke umulig at den avkjøling, som skyldes denne cirkulation kan bli sterkere end den forøkede direkte opvarmning paa grund av intensere solstraaling i de tropiske og subtropiske kystdistrikter.

Den avkjølende virkning av havvindene i disse strøk bestaar ikke bare deri at disse fører relativt kold luft ind over land; men de fremtvinger ogsaa kondensationer, skydannelser, som skjærmer for solens varmestraaling og derved virker nedsættende paa lufttemperaturen.

I maksimumsaar har man ogsaa ment at ha konstatert et større skydække end i minimumsaar.

Det kan være værd at nævne, at den skyform hvor man sikrest har ment at kunne spore den 11-aarige periode er de aller høieste skydannelser, cirrusskyene, skylaget oppe ved grænsen mellem troposfæren og stratosfæren.

Disse skyer dannes rimeligvis naar der opstaar bevægelser i grænseskiktet, skiktningsbølger, hvorved de øvre koldere lag dupper ned i varmere og fugtigere luft. Derved dannes de kompensationer, som frembringer cirrusskyene. (Helt klar over deres dannelsesmaate er man imidlertid ikke. Man har ogsaa antat at nordlys nogenlunde direkte kunde lage cirrusskyer. Dette er dog ikke tilfælde i almindelighet i et hvert fald.)

Disse forhold staar jo i skjønneste harmoni med hvad vi her har antat. Den slags bevægelse i grænseskiktet skulde man jo netop vente maatte bli særlig kraftige i maksimumsaar.

Videre kan vi nævne den forbindelse, som er konstatert mellem cirrusskyenes drift og cyklonenes og anticyklonenes baner. Hesselberg har nylig ved indgaaende studier fundet, at denne forbindelse er meget intim. Forklaringen til dette eiendommelige forhold maa endnu siges at staa temmelig aapen; men ogsaa dette forhold synes mig at kunne tages som et indicium paa at den av Shaw hævdede opfatning, at forholdene i stratosfæren er av fundamental betydning for luftbevægelsene i de lavere lag, skulde være korrekt.

En god støtte for en saadan opfatning turde ogsaa være paavisningen av forbindelsen mellem lufttrykforhold og mag-

netisk stormfuldhet, som i det følgende blir behandlet under 14- og 27-dags perioden.

Det er vel heller ikke utelukket at selve nordlysfænomenene, den elektriske straalings ioniserende evne i de høiere lag og andre hermed sammenhængende fænomener ogsaa kan øve indflydelse paa vind- og trykforholdene i disse høie stratosfærelag, i nordlysbeltet. Hvorledes en saadan indflydelse eventuelt kunde tænkes etablert kan vi dog ikke her gaa nærmere ind paa.

Der eksisterer altsaa i virkeligheten en utpræget parallellisme mellem de 11-aarige vekslinger i de klimatiske forhold og i de magnetiske stormers intensitet.

Denne forbindelse er det naturlig at tilskrive den omstændighet, at begge kun er et uttryk for solens fysiske tilstand, vekslinger i denne vil derfor føles i begge fænomener. Er dette imidlertid tilfældet, maa noget lignende muligens kunne konstanteres ogsaa for de øvrige perioder i den magnetiske stormfuldhet.

Disse perioder er forholdsvis litet studert. Det kunde derfor ha sin interesse at se lidt paa hvad vi kan finde av denne slag. Vi vil her udelukkende holde os til materialene fra Haldde og Kristiania. (Forts.)

Litt krigskemi.

Ved **P. R. Sollied.**

I. Sprængstoffer.

De fleste av »Naturen«s læsere har vel den opfatning, at der maa være en viss forbindelse mellem krig og kemi, idet man først og fremst tænker paa krigskemien i ordets snevre betydning d. v. s. sprængstoffenes kemi. Men utenfor fagmændenes kreds er det vistnok faa som har rede paa, hvilken mangesidig og betydningsfuld rolle kemien har spillet ikke alene for selve krigene men ogsaa for samfundsforholdene i det hele. For den nu paagaaende verdenskrigs vedkommende foreligger der allerede i saa henseende en hel litteratur, som jeg nedenfor skal komme tilbake til; men

først kan det være av interesse at høre litt om selve sprængstoffene baade de gamle og de mange nye, som den senere tids kemi har skapt.

Det først kjendte sprængstof krudtet antages jo almindelig at være opfundet 1353 av munken Berthold Schwarz i Freiburg, hvor han forlængst har faat sit »Denkmal« i legemsstørrelse, mens andre anser englænderen Roger Baco for at være opfinderen, idet krudtet omtales 1267 i et skrift, som sandsynligvis er forfattet av ham. Man ser altsaa at konkurrancen mellem tyskerne og englænderne om, hvem av dem som egentlig har »opfundet krudtet« strækker sig langt tilbake i tiden.

Det sandsynligste er dog, at krudtet overhodet ikke blev »opfundet«, men at det har utviklet sig gradvis av krudtlignende blandinger, som den bekjendte »græske ild«, nærmest en fyrverkerisats, som nok kunde gjøre megen skade paa grund av sin brandfarlighet og til at skræmme fienden i form av »himmelrystende torden«, som det kaldtes. Som saadan skal det først være anvendt av kineserne i begyndelsen av det 13de aarhundrede. Fra Kina kom saa krudtet gjennem araberne til Europa, og i Norge omtales det første gang under kong Erik Magnussøn, ved hvis hof i Bergen en tilreisende flamlænder gjorde kunster med krudt julen 1294.

Anvendelsen av krudtets eksplosive egenskaper som drivende kraft i skytevaaben skriver sig sandsynligvis ogsaa fra kineserne, som i 1259 skal ha benyttet krudt til at slynge smaa sten ut av bambusrør. Denne anvendelse er vel ogsaa bragt til Europa ved araberne; saaledes har man i et arabisk skrift fra 1290 en nøiagtig beskrivelse av en trækanon. I begyndelsen av det 14de aarhundrede kunde man i Europa støpe metalkanoner og lave jernkuler (saaledes i Florenz), og i 1324 fortælles det at raadsherrerne i Metz besigtiget byens mure for at utse plads til kanoner, de saakaldte feltslanger. Det har ogsaa været paastaat, at Berthold Schwarz skal ha opfundet skytevaaben i 1313. I aapent slag skal som bekjendt kanoner først være anvendt av englænderne ved Crezy i 1346. I løpet av det 14de og det 15de aarhundrede blev saa krudtets anvendelse til krigsbruk mere almindelig, og det er jo kjendt nok fra den almindelige historie, at dette var en av de vig-

tigste faktorer til den forandring i samfundsforholdene, som danner overgangen fra middelalderen til den nyere tid.

Det almindelige saakaldte sortkrudt bestaar som bekjendt av en mekanisk blanding av kaliumsalpeter, kul og svovel. Nu kræves der jo til enhver forbrænding surstof; antænder man kul og der kommer luft til, vil altsaa kullene brænde. Stamper man derimot kul i en smal beholder, saa luften ikke kommer til, saa vil de ikke brænde videre, selv om de antændes paa overflaten. Er kullene derimot blandet med salpeter, vil blandingen ved berøring med en flamme antændes og brænde til bunds. Grunden hertil er at salpeteret indeholder meget surstof — ca. 47 pct. — og ved hjælp av dette surstof vil kullene brænde, selv om luftens surstof ikke kan komme til; videre har aarhundreders erfaring lært, at denne forbrænding foregaar hurtigere og sterkere naar man ogsaa har tilsat svovel, og denne blanding vil brænde i et langt smalt rør f. eks. en kanon eller et gevær og slynge ovenpaa lagte sten eller kuler ut av røret med stor kraft og sterkt knald, hvad vi kalder en eksplosion .

Dette kommer igjen av at kullene paa grund av salpeterets surstof brænder til kuldioksyd, svovelet til svoveldioksyd og samtidig blir salpeterets indhold av kvælstof (ca. 14 pct.) frit, og alle disse stoffer er gasarter, som paa grund av den ved forbrændingen utviklede varme utvider sig sterkt og pludselig. Denne forklaring paa krudtets drivende kraft finder vi allerede hos van Helmout i den anden halvdel av det 17de aarhundrede.

Naar man ved et bergverk lar krudtet eksplodere i et borehul, saa vil stenen sprænges i stykker, da den i motsætning til gevær- eller kanonløpet ikke kan motstaa det sterke tryk av gaserne.

Det varte forøvrig forholdsvis længe, nemlig til begyndelsen av det 17de aarhundrede, før man begyndte at anvende krudt istedetfor den gamle »fyrsetning« ved bergbrytning. Ved Kongsberg og Falun skal krudt først være anvendt omkring midten av det 17de aarhundrede.

I omkring et halvt tusen aar var krudt det eneste sprængstof som man kjendte, og i løpet av denne tid har mængdeforholdene av de 3 bestanddele kun undergaat smaa forandrin-

ger. Forholdet svarer temmelig nøiagtig til 3 molekyler kulstof, 2 molekyler salpeter og et molekyl svovel, nemlig ca. 75 pct. salpeter, 13 pct. kul og 12 pct. svovel. De forskjellige landes militærkrudt viste forholdsvis smaa avvigelser fra disse tal; det tyske militærkrudt holdt saaledes 74 pct. salpeter, 16 pct. kul og 10 pct. svovel, det engelske henholdsvis 75, 15 og 10 pct; man maa jo erindre at de anvendte raastoffer, særlig trækullet, ikke var kemisk rene stoffer.

Det til sprængning anvendte krudt har en noget anden sammensætning, nemlig 60—67 pct. salpeter, 15—20 pct. kul og 10—20 pct. svovel; her maa man jo ta mest mulig hensyn til prisbilligheten, hvorfor man maa spare paa den dyreste bestanddel, nemlig salpeteret. Den ældste skriftlige optegnelse om sammensætningen av den »græske ild«, nemlig i »liber ignium«, som tilskrives Marcus Gräcus, viser et lignende forhold, nemlig 67 pct. salpeter, 22 pct. kul og 11 pct. svovel. I det endnu meget i de engelske kulgruber anvendte bobbinit er det meste av svovelet erstattet med en blanding av stivelse og paraffin. Til jagtkrudt pleier man at ta litt mere salpeter og litt mindre kul.

Det ældste melformige krudt hadde liten drivkraft, og paa grund av den forskjellige egenvegt vilde bestanddelene let skille sig under transport. I det 15de aarhundrede lærte man at undgaa dette ved at overføre krudtet i kornet form, men først i det 17de aarhundrede hadde man lært at fremstille et krudt som med tilstrækkelig sikkerhet kunde transporteres og lagres. De nu almindelige patroner blev først anvendt av Gustav Adolf.

Uten at gaa nærmere ind paa fabrikationsmetoderne skal kun nævnes, at først pleiet man at knuse og blande kullet og svovelet, saa blev denne blanding fugtet med vand, tilsat salpeter og det hele stampet sammen i en morter eller et stampeverk bestaaende av flere mortere oftest av haardt træ (f. eks. ek) med støter av bronse. En morter kunde ta indtil 10 kg. og stampningen kunde ta ca. 11 timer, da blandingen erfaringsmæssig krævet ca. 30 000 slag. Man har beskrivelse av saadanne stampeverk allerede fra det 15de aarhundrede. Senere gik man over til at anvende blandingstromler av træ eller

jern klædt med lær og med kuler av træ eller bronse; derved blev massen meget litet varm, saa de var betydelig mindre farlige, likesom man sparte megen tid — ca. 25 kg. kunde blandes i 2—3 timer. Den saaledes erholdte melformige blanding kunde anvendes til fyrverkeri, men ikke til sprængkrudt. Det fugtede krudt maatte først males paa en kollergang eller en mølle; senere gik man over til at presse massen mellem valser, saa man fik en temmelig haard kake. Denne presning var av stor betydning for krudtets godhet. De haarde krudtkaker blev saa knust til korn f. eks. paa riflede valser, hvorefter kornene fik en regelmæssig form og derefter et tyndt lag grafit i roterende trætromler. Endelig fulgte en tørring ved ca. 50° og sortering efter kornstørrelsen ved sigter.

Saaledes blev alt krudtet i det store og hele fremstillet indtil midten av det 19de aarhundrede. Under den nordamerikanske borgerkrig (1861—65), da der for første gang anvendtes pansrede skiber, gjaldt det at skaffe kulerne større gjennemslagskraft, saa de kunde trænge igjennem panseret. Dette lot sig ikke gjøre ved bare at øke krudtladningen, idet skytset ikke vilde kunne taale det uhyre tryk av den pludselig eksploderende store krudtladning. Det gjaldt derfor at nedsætte krudtets forbrændingshastighet, saa det kunde virke mere skyvende end støtende og utnytte denne egenskap ved at gjøre skytset længst mulig. Allerede 1852 hadde en italiener Paolo di San Roberto foreslaat at underkaste krudtet en presning ved ca. 100°, hvorved svovelet vilde bli plastisk og en større krudtmasse sammenpresses i hvert korn. Samtidig vilde et saadant krudt brænde forholdsvis langsomt, idet krudtkornene kun vilde antændes fra overflaten. Dette krudt brændte imidlertid altfor langsomt, saa det først i 1862 lykkedes at faa en brukbar form i det saakaldte mammutkrudt, hvis korn hadde en diameter paa ca. 2.5 cm. Herav utviklet sig saa det saakaldte prismatiske krudt, bestaaende av gjennemhullede prismatiske stykker og som særlig fik anvendelse ved tungt artilleri. Samtidig blev kanonerne længere; omkring 1880 nøiet man sig med kanonrør, hvis længde var 18—25 ganger skytsets diameter, men man er senere efterhaanden gaat til 50 ganger diameteren. Det var imponerende resultater, som man saaledes kunde opnaa med sortkrudt. Paa Chicago-

utstillingen hadde Krupp i 1892 et 42 cm. skyts, som var 14 m. langt og som slynget 1000 kg. 8850 m. med en begyndelseshastighet av 400 m. i sekundet. Ladningen bestod av 410 kg. prismatisk krudt. Med en anden kanon blev 215 kg. slynget 20,226 m. med en ladning av 115 kg. krudt. Kanonrøret stod i en vinkel paa 44°, projektilbanens høieste punkt var 6540 m. og projektilet hadde en sprængladning paa 12.5 kg., som paa 2000 m.s avstand kunde slaa gjennem en smijernsplate paa 92 cm.s tykkelse.

Som man ser har „Tykke Bertha" hat sine forløpere.

At utbredelsen av den slags skyts hadde sin sterke begrænsning, vil være indlysende naar man hører, at lavetten veiet 68 tons, monteringen likesaa meget og at kanonen kun kunde utholde 75—80 skud. I et fort ved Elbens munding fandtes allerede for 25 aar siden opstilt 6 slike uhyrer, som kunde slynge projektiler paa 465 kg. i en avstand av 20 km.

Mens kanonernes kaliber stadig blev større, saa blev geværenes kaliber stadig mindre. I det 14de aarhundrede hadde man geværløp paa 35 mm. diameter, i 1740 paa ca. 20 mm. og i 1841 paa 15.4 mm. (Tyskland). Det vakte da stor opsigt, at et amerikansk gevær med et kaliber paa 10 mm. viste en stor træfsikkerhet ved et skytterstevne i Schweiz 1844. Efter indgaaende undersøkelser bestemte Schweiz sig for dette kaliber, mens de andre lande bestemte sig først i den sidste halvdel av 1860-aarene for et kaliber paa 11 cm., som man beholdt indtil sortkrudtet blev ombyttet med det røksvake bomuldskrudt.

Uten at gaa nærmere ind paa vaabenteknikkens utvikling i samme tid, skal her kun anføres enkelte tal vedrørende det i Tyskland anvendte gevær i 1740 og i 1884: Krudtladningen formindskedes fra 14.5 g. til 5 g. og kulevegten fra 30 g. til 25 g., hvad der var en ikke liten besparelse; samtidig økedes den hastighet hvormed kulen forlater geværløpet fra ca. 150 m. til 430 m. pr. sek. og skudvidden fra ca. 1300 m. til 3000 m. Av væsentlig betydning var det, at kulebanen blev meget flatere og skudhastigheten øket fra 4 til 12 skud pr. minut.

De ældste geværer var alt andet end letvindte vaaben, særlig var ladningen saa vanskelig, at skytterne maatte opstilles i indtil 37 geleder for at første geled efter at ha skudt

kunde løpe tilbake og straks begynde at lade, hvormed de først blev færdig, naar de 36 foranstaaende geleder hadde skudt.

De oprindelig mest anvendte geværer med luntelaas blev i den sidste halvdel av det 17de aarhundrede ombyttet med flintelaas; den nu anvendte knaldperle, som er bare 100 aar gammel, bestaar av en blanding av knaldkviksølv, klorsurt kalium og svovelantimon.

Efterat man i løpet av nogen aarhundreder gjentagne ganger hadde forbedret salpeterkrudtet, naadde man omkring 1880 aarene grænsen for sortkrudtets ydelsesevne, hvorfor man ivrig søkte efter et endnu kraftigere drivmiddel og i løpet av 1880-aarene opdagedes saa det moderne røksvake krudt. Med hensyn til holdbarhet er dog det gammeldagse sortkrudt ikke overtruffet; saaledes brukte prøiserne i 1813 krudt fra 1741, og franskmændene skal i 1854 foran Sebastopol endog ha anvendt krudt fra Ludvig den 14des tid. Sortkrudtet brukes nu væsentlig kun ved sprængarbeider, hvor de moderne sprængstoffer virker for kraftig f. eks. ved utskytning av bygningssten, bergsalt o. lign.

Men ogsaa til dette bruk har sortkrudtet i de senere aar faat en konkurrent nemlig det — hvite krudt, som ialfald i teoretisk henseende er meget interessant. De fremskridt, som efterhaanden blev gjort med hensyn til sortkrudtets fremstilling, bestod egentlig i, at blandingen av de surstofavgivende og de surstofforbrukende stoffer gjordes mere og mere inderlig. Man maatte da ved blanding av salpeter med svovel og kul tilslut naa en grænse, som det hverken vilde være mulig eller økonomisk at overskride. Dermed vilde høidepunktet for denne blandings fuldkommenhet været naadd, et punkt, som dog ikke var det teoretisk bedst mulige; dette vilde først være naadd, naar hvert molekyl av surstofavgivende substans laa like op til et molekyl surstofforbrukende substans. Men hvor fint og hvor længe man end maler faste stoffer, vil man aldrig kunne opnaa en saa inderlig mekanisk blanding. Dette kan imidlertid gjøres naar man opløser de surstofavgivende og de surstofforbrukende stoffer i samme væske — praktisk kan der kun bli spørsmaal om vand — og saa fjerner vandet under slike forhold, at de opløste stoffer skiller sig ut i

homogen blanding med hverandre. Av sortkrudtets bestanddeler er imidlertid kun salpeteret opløselig i vand, men der findes mange brændbare organiske forbindelser, som er opløselig i vand og som samtidig er saa billige, at de kan konkurrere med kul og svovel. Et saadant sprængstof tok Seidler patent paa i 1893 ved inddampning av en opløsning av salpeter og naftalinsulfosure salte, men da der var for stor forskjel i bestanddelenes opløselighet, frembød den fabrikmæssige fremstilling for store vanskeligheter. Ved at ombytte naftalinsulfosure salte med kresolsulfosure og anvende moderne inddampningsapparater opnaadde man imidlertid tilfredsstillende resultater, og ved at ombytte kaliumsalpeter med det billigere natriumsalpeter blev det hvite krudt betydelig billigere end sortkrudtet. En blanding av 65 pct. natriumsalpeter og 35 pct. kresolsulfosurt natrium brænder likesaa hurtig som det almindelige sortkrudt. En ulempe har dog dette nye krudt, som det gamle ikke har, nemlig at det er hygroskopisk paa grund av det vandsugende natriumsalpeter. Men ved hjælp av paraffinerte hylser og vandtætte pakninger lar denne ulempe sig overvinde.

(Forts.)

Mindre meddelelser.

Nogen billeder fra flyvesandsbeltet paa Lister. Det blaaser næsten altid paa Lister. Og vinden har magt der; for der er litet som kan hindre den. Sjøen faar ogsaa større magt end de fleste andre steder paa kysten vor; for skjærgaard findes ikke, praktisk talt. Dampskibsreisende gruer da ogsaa med rette for Lister. Jærstranden er nok længer; men den kan man undgaa ved at reise med jernbanen. Listerlandet derimot er man nødt til at passere sjøveien.

Det flate Listerlandet er som bekjendt likesom det flate Jæren bygget op av istidsgrus, av morænemateriale som er transportert fra indlandet og vel ogsaa for en del langs kysten fra Østlandet. Nogen steder er materialet storstenet ute i strandbeltet. Men som oftest finder vi nærmest sjøen en lav flate med fin sand som sjøen staar over ved hvert høivande og blotter ved lavvande. Naar denne flaten har ligget blottet en stund, tørker sanden op og blir letbevægelig, saa selv en laber bris kan sætte fart paa den, og saa har vi sandfoket.

I dette beltet som sjøen dækker ved høivande, kan der nemlig ingenting gro; ingen planter binder sanden her. Kommer vi over denne flaten, træffer vi derimot paa litt vegetation, som ialfald prøver at binde sanden. Her træffer vi spredte eksemplarer av strandtistelen (Eryngium maritimum) og større kolonier av græs og halvgræs med lange underjordiske stængler, som sandstar (Carex arenaria), marehalm (Psamma arenaria), Triticum junceum o. fl. I et endda høiere nivaa blir planteveksten mere tæt, men frister saa kummerlige kaar i

Fig. 1.

det karrige jordsmon, under den stadige kamp mot vind og sandfok, at de enkelte arter for en stor del optræder i dvergformer. Vi er her oppe paa en flat vold i 8—9 m.s høide, som paa Lister synes at avmerke havstanden i en forlængst henfaren tid.

Det er ikke min hensigt at gi en skildring av de forskjellige vegetationsbelter vi træffer paa længer fra sjøen. Ovenstaaende skal bare tjene som orienterende bemerkninger til nogen billeder fra flyvesandsbeltet.

Fig. 1 viser stranden i nærheten av Kviljo en stille godveirsdag i 1908. Paa den hvite sandflaten som ligger blottet, sees mørke striper av opskyllet tare, og nogen spant og planker som stikker op, minder om et av de mange forlis som har foregaat paa Lister.

Paa fig. 2 sees en lignende strand under sterk vestenvind en godveirsdag i 1916. Al løs sand som vinden har raadd med, har den blaast væk; men paa fjæreflaten ligger mange smaating halvt nedgravet, som muslingskal, smaastener o. l., og bak (til venstre for) alle disse har sanden faat ligge i fred, idet den der er kommet i „vindskyggen".

Fig. 3 er fra beltet litt længer fra sjøen, der hvor sanden hoper sig op. En stor stenblok (flytblok fra Østlandet) ligger halvt nedgravet og blir bombardert av millioner smaa sandkorn. Den er haard og seig at tære paa; men allikevel ser vi

Fig. 2.

hvordan den, særlig paa vestsiden (høire side paa billedet), har faat sin oprindelige form forandret ved et bombardement fortsat gjennem aarhundreder og aartusener. Den er slipt glat, næsten som polert; men dens overflate er langtfra jevn, den er furet og riflet, da stenmassen har forskjellig haardhet.

Fig. 4 er tat oppe paa strandvolden, hvor planteveksten er tættere. Her ligger en mængde stener i overflaten, endel av hodestørrelse og mere, de fleste mindre. Billedet viser hvordan mange av stenene er formet til av sandslitet (eller vindslitet om man vil). De er avslipt paa vestsiden (høire side paa billedet) og delvis paa østsiden, saa der paa flere gaar en skarp kant i nord—syd, eller kanske nøiagtigere NNO.—SSV. Det er klart at holder denne slipningsprocessen paa længe nok,

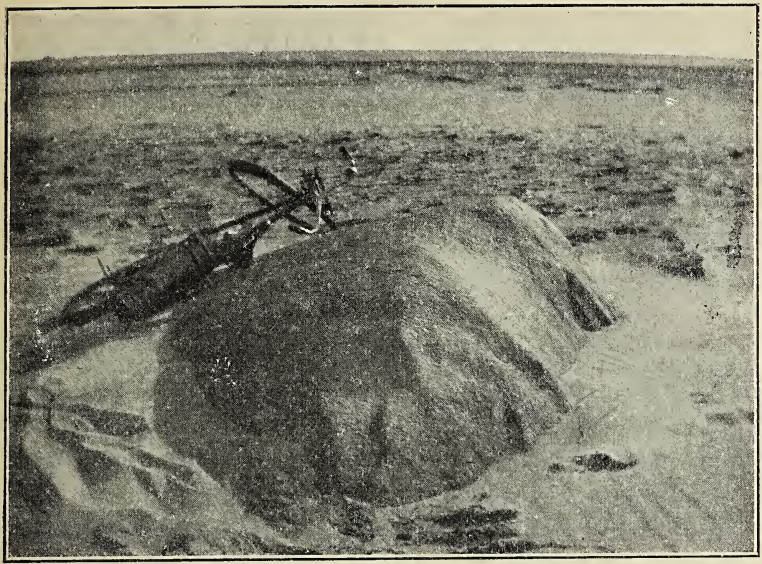


Fig. 3.

Fig. 4.

blir hele stenen tilslut jevnet med jorden, bokstavelig talt, og det er da ogsaa tilfældet med mange, særlig mindre stener, men sees ikke paa billedet. Man kan i virkeligheten paa en masse blokker som ligger i jordoverflaten paa Lister, tydelig skille mellem 2 forskjellige begrænsningsflater, en mere jevnt tilrundet, som paa rullestener flest, og en sandslipningsflate, fremkommet ved at blokken længe har ligget i samme stilling i jordoverflaten, utsat for sandfoket.

Et spørsmaal som uvilkaarlig melder sig, er dette: Hvorfor foregaar slipningen bare — eller ialfald overveiende — fra

Fig. 5.

vest og (i mindre utstrækning) fra øst? Er det fordi disse vindretningene er de hyppigste, eller fordi vinden fra disse kantene er sterkere end anden vind? Forklaringen er sikkert den at med nordenvind blaaser sanden tilhavs, saa der blir ikke nævneværdig sandfok i beltet indenfor, og med søndenvind (paalandsvind) blir der sat slik sjø at fjæreflaten ikke faar anledning til at tørke op, likesom søndenvinden ofte fører regn med sig, saa sandfoket ogsaa av den grund blir dæmpet. Med østenvind og vestenvind derimot, som stryker langs Listerlandet, er betingelsene for sandfok tilstede, særlig med vestenvind, som gjennemgaaende er baade sterk og tør. At fænomenet skulde kunne forklares bare derved at enkelte vindretninger er fremherskende, maa ansees for litet sandsynlig. Den her fremsatte forklaring støttes ogsaa av professor B j ø r-

lykkes oplysning i artikelen „Sandfyk og sandslit" („Naturen" 1913, s. 84), at kantene paa sandslitte stener ved Kvasheim paa Jæren for det meste har retningen ONO.—VSV. Jeg tror dette i hovedsaken maa tilskrives den omstændighet at Jærstranden fra Kvasheim og nordover omtrent har retningen NNV—SSO. At samtidig nordvestlige og sydostlige vinder er de hyppigste her, og at nordvesten desuten gjennemgaaende er en sterk vind og en godveirsvind, har selvfølgelig sin betydning; for om vi tænkte os at de vinder som stryker langs kysten, var meget svake eller litet hyppige eller førte meget regn med sig, da hjalp det jo litet at de ellers hadde betingelser for at frembringe sandfok og sandslit.

Hvad sandfoket har at si, faar man en levende forestilling om naar man gaar langs Listerstranden i en vestenvindskuling, og ser og hører hvordan sandkornene hopper og ruller avgaarde, og kjender hvordan de prikker i huden naar man holder haanden ned til marken, mens der i læ av haanden snart samler sig en liten „sanddyne". Den som engang har iagttat dette, vil lettere forstaa det han ser for sine øine hvor han vender sig derborte, at sandfoket har buttet de jordfaste stenene av paa støtsiden mot vest, ja endog sat sit præg paa faste fjeldet i form av slit og politur. Dette sidste ser man godt ved Aasen paa Lister, hvor et større parti fast fjeld stikker frem i flyvesandsbeltet. Mens alle de tidligere billedene er tat ved Kviljo, er fig. 5 fra Aasen. Det skulde gi en forestilling om hvordan vestenvinden med sit sandbombardement har slipt og polert, men ogsaa furet og riflet fjeldet. Bombardementet var i fuld gang da billedet blev tat. Vi ser hvordan græsstraaene svaier i vinden. I læ av fjeldknattene sees sammenblaaste sanddynger. Daniel Danielsen.

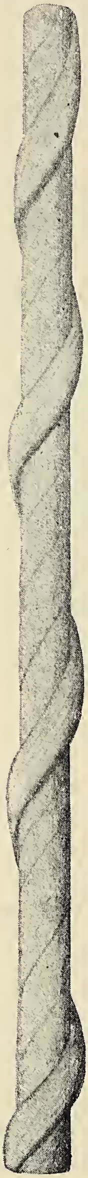
En „klatrende" furu. I Tromsø Museum opbevares et stykke av en eiendommelig furu. Stammestykket — det er omtrent 3 m. langt — har et bredt, spiralsnoet baand likesom „linnet" utenpaa, saaledes som fig. 1 viser. Dette baand er i virkeligheten en overordentlig flat stamme av et rotskud som er vokset op efterat træet selv døde ut (rotskud hos naaletrær maa forøvrig ansees som en sjeldenhet).

Barken er helt borte, saa stammen er ganske glatt, næsten polert. Man ser her tydelig, at den unge stamme nøiagtig har fulgt vindingerne hos den utdøde. Da denne var „venstrevridd"[1]), er den unge saaledes blit „venstreklatrende". Som nævnt er den klatrende stamme temmelig flat — den er om-

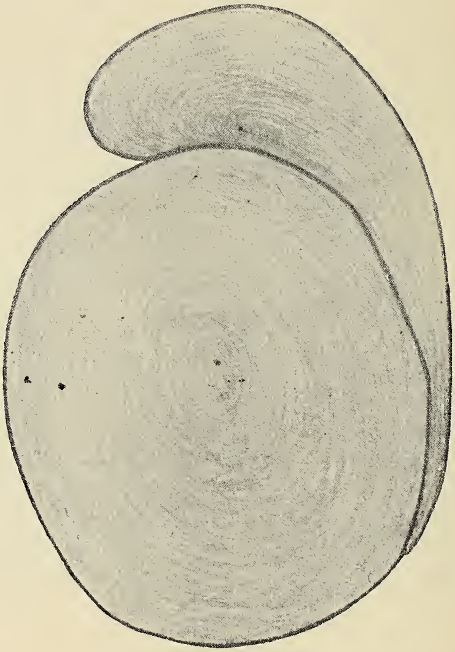
---

[1]) Uttrykket brukes slik: Venstre = mot og høire = med urvisernes bevægelse. Disse benævnelser er gjængse, men burde være ombyttet, da „venstrevridd" paa denne maaten betegner „opover tilhøire"! C. D.

trent 1 dm. bred — men som paa tversnittet (fig. 2) vist, har den hat en noksaa eiendommelig voksemaate, idet centrum for aarringene ligger næsten periferisk inde ved „sammenvoksningslinjen", men forøvrig i det tykkeste parti. Aarringene selv var vanskelig at tyde. Forbindelsen mellem de 2 stammer er ganske tæt (ved hjælp av utskilt harpix?). C. D.



(Fig. 1).



(Fig. 2).

Fig. 1. En klatrende furu fra Sydvaranger (i Tromsø Museum). [1/20 nat. st.].

Fig. 2. Tversnit av den klatrende furu [1/2 nat. størrelse].

Fra Norsk Geologisk Forening. Paa møte den 27de januar holdt Andreas Holmsen foredrag om „avløpet i en del norske elver og den iagttagne nedbør". Den vandmasse som render bort med elvene, skal som bekjendt svare omtrent til nedbøren der falder paa elvens nedslagsdistrikt, litt mindre paa grund av fordampningen. Tar man imidlertid og sammenligner vandstandsmaalingerne med iagttagelser fra nedbørstationerne, kommer man til det resultat at elvene fører bort mere vand end der skulde være faldt i nedslagsdistriktet. Det kan vel delvis komme derav, at nedbørstationerne mest ligger nede i dalene, og at der falder mere regn oppe paa fjeldet. Men selv om man regner med høifjeldsstationerne, f. eks. i Jotunheimen, strækker det ikke til. Nedbørmaalerne optar heller ikke altid den totale nedbør, noget gaar tapt, men forholdet er ikke helt utredet.

For geologerne er det særlig av interesse, at elvenes transporterende evne stiger saa overordentlig sterkt med vandføringen, med 6te potens av denne, og at transporten hovedsagelig finder sted ved flomtiderne.

Derefter holdt Gunnar Holmsen foredrag om „Snelinjens beliggenhet ved slutten av istiden". Det var referat av studier som sluttet sig til arbeidet over de isdæmte sjøer i Østerdalen, de gamle Glomsjøer. Han hadde før ikke villet uttale noget om issjøernes alder, nærmere bestemt, men skulde søke at utrede dette forhold nu.

Idet isen trække sig tilbake mot syd, dannes de høitliggende issjøer mellem vandskillet og iskappen. Paa den tid naar indlandsisen op til en høide av omkring 2000 m. o. h. længer syd i Østerdalen, men saa begynder en rask avsmeltning. Denne avsmeltningsperiode henføres til Øyens Mytilustid, en relativt varm periode. Imidlertid er ikke perioden saa langvarig at isen smelter helt bort, der blir liggende igjen en liten rest, som vokser under den følgende kolde periode, Øyens Portlandia-tid. Snelinjen var hævet under Mytilustiden, men sank igjen under Portlandiatiden. Det er da denne Portlandiabræ som dæmmer op den store Glomsjø. Siden blir klimaet igjen varmere, isen smelter helt bort og vandet i issjøen blir tappet ut. Holmsen kunde hverken slutte sig til Øyens eller til Andr. M. Hansens opfatning av de isdæmte sjøer. Øyen mener at de blev opdæmt av lokale nydannede bræer fra Rondane, men det lar sig ikke tænke paa grund av forholdene i Rendalen; vandet i issjøerne vilde faa avløp her isaafald. Forøvrig henlægger ogsaa Øyen sit bræfremstøt til Portlandiatiden.

Andr. M. Hansen antar at der nydannes bræer i S.O. for vandskillet i en tid efter Portlandiatiden, i hans „atpaaistid", og at det er disse nydannede bræer som virker opdæmmende. Han gaar ut fra den betragtningsmaate, at der først vil bli nydannet bræer paa steder, som for tiden er kuldecentrer,

hvor snelaget ligger længst og hvor vandene er islagt længst tid av aaret.

Holmsen kan ikke indrømme rigtigheten av denne betragtningsmaate; man skulde isaafald vente en isbrædannelse i Nordsibirien, hvor der aldrig har været nogen istid. Heller ikke finder han at Hansens meteorologiske opgaver stemmer med de virkelige forhold.

Tilslut fremkom Thorolf Vogt med nogen bemerkninger om Vest-Finmarkens geologi. I de undersøkte dele av Vestfinmarken er der som bekjendt to forskjellige sedimentære formationsgrupper, de saakaldte Raipas og Gaisa-systemer. I Raipas hadde han fundet en mægtig lagserie med vulkanske konglomerater og tuflignende dannelser, der var godt opbevaret og ofte uten antydning til pressfænomener. Her forekommer ogsaa vulkanske lavaer, der er undersøkt tidligere av den svenske geolog Zenzén.

Han hadde ogsaa gjort iagttagelser som tydet paa at Raipasformationen ikke kunde sidestilles med grundfjeldet i sydøst for fjeldkjeden, men at den maatte sees i forbindelse med den underkambriske Hyolithuszone, om den end var ældre end denne. Dette hadde betydning for fjeldkjedens tektonik, som han var beskjæftiget med. Thorolf Vogt.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

December 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	—2.4	+ 1.0	7	6	—12	23	24	— 60	— 71	9	8
Tr.hjem	—1.7	+ 0.8	7	7	—15	28	15	— 72	— 83	4	7
Bergen..	3.1	+ 1.6	7	1	— 2	20	183	— 28	— 13	38	31
Oksø......	2.4	+ 1.1	8	1	— 4	28	116	+ 17	+ 17	13	22
Dalen....	—2.3	+ 1.6	4	1	—13	28	121	+ 43	+ 55	17	14
Kr.ania	—1.3	+ 2.3	6	1	—13	28	78	+ 41	+ 111	14	29
Hamar..	—4.2	+ 2.9	3	1	—18	28	50	+ 8	+ 19	10	30
Dovre....	—7.1	+ 1.4	2	2	—18	20	15	— 15	— 50	3	14

Aaret 1916.

	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	4.5	+ 0.4	26	7/7	—13	23/3	712	— 263	— 27	32	8/8
Tr.hjem	5.2	+ 0.5	27	8/7	—15	28/12	654	— 308	— 32	33	21/5
Bergen..	7.3	+ 0.3	24	24/6	— 8	14/3	2151	+ 111	+ 5	61	25/11
Oksø	7.3	+ 0.3	24	25/7	—10	10/3	1005	+ 41	+ 4	41	5/9
Dalen....	5.1	+ 0.4	27	25/7	—15	10/3	1178	+ 336	+ 40	50	6/6
Kr.ania	6.2	+ 0.7	30	26/7	—16	1/1	781	+ 209	+ 36	23	20/7
Hamar..	4.2	+ 1.1	26	26/7	—25	19/2	708	+ 168	+ 31	28	2/7
Dovre....	1.3	+ 0.5	23	27/7	—20	1/1	427	+ 49	+ 13	20	19/7

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Vandstandiagttagelser i Norske Vasdrag 1915. Utgit av Vasdragsdirektøren. Kristiania 1916.

H. Tho. L. Schaanning: Norges Fuglefauna, 2det hefte. Kristiania 1916.

Jordbundsbeskrivelse nr. 14. Jordbunden paa Romerike ved K. O. Bjørlykke. Kristiania 1916.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4 41de aargang - 1917 April

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

N. WILLE: Nils Bryhn 97
A. B.: Om skjoldbruskkjertelens betydning 101
O. KROGNESS: De magnetiske stormers betydning i meteorologien 104
BOKANMELDELSE: Sigurd Johnsen: H. Tho. L. Schaanning: Norges Fuglefauna 121
MINDRE MEDDELELSER: Aug. Brinkmann: Ilderen gjenfunden i Norge. — M. H.: Hvorledes fuglene i byerne holder regnskap med tiden. — Hans L. Norberg: Hvalben paa toppen av høie fjeld i Finmarken. — J. G.: Hugormnotiser. — K. A. og J. H.: „Sørensbjerken“ i Tinn. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 124

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

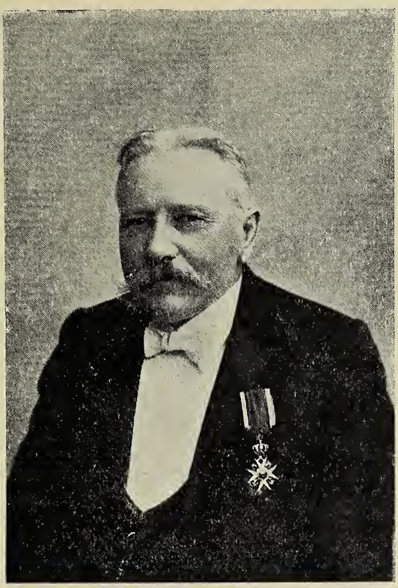
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Nils Bryhn.

Av N. Wille.

Kredsen av norske botanikere er ikke stor, saa det føles tungt, naar nogen av dem gaar bort, især naar det sker i en alder, da man endnu efter naturens orden burde ha en række gode arbeidsaar tilbake. En haard sygdom hadde dog allerede i flere aar knækket Nils Bryhn's arbeidskraft. Han kunde ikke længer nyde forskerglæden ved bryologiske studier, knapt nok glæden ved de vakre og sjeldne planter, som han i tidligere aar hadde plantet ind i sin have paa Hønefoss og som der hadde været hans stolthet.

Nils Bryhn var født 5te februar 1854 i Romedal paa Hedemarken, hvor hans far var distriktslæge. Allerede som skolegut var botanik hans hovedinteresse; han samlet ivrig til sit herbarium, og det skyldes først og fremst ham, at Romedals fanerogamflora er saa vel kjendt.

Efterat han 1871 hadde tat artium og aaret efter eksamen philosophicum, begge med laudabilis, begyndte han at studere medicin, hvilket dengang var det naturligste embedsstudium for dem, som hadde særlige botaniske interesser.

Under sin studietid var han en høit skattet manuduktør for medicinere i botanik og for farmaceuter i botanik og farmakognosi. Dette foranlediget ham ogsaa til i 1875 at utgi en ny efter tidsforholdene omarbeidet utgave av Arbo's »Compendium i medicinsk botanik«.

Samme aar fik han stipendium av Rathkes legat for at studere Jæderens flora, som dengang var meget litet kjendt. Han gjorde her et udmerket arbeide og hans »Bidrag til Jæderens Flora«, som utkom 1877, vil altid være et kildeskrift for denne landsdels flora. Senere utgav han 1877 en liten opsats »Om nogle ved Kristiania tilfældig indførte Planter«.

Naturligvis maatte disse hans botaniske interesser sinke hans embedsstudium, saa han først høsten 1880 kunde fuldende sin medicinske embedseksamen med laudabilis.

I den senere del av sin studietid hadde Bryhn særlig lagt sig efter studiet av moserne, og trods mange vanskeligheter utviklet han sig snart til en fremragende specialist paa dette omraade.

Det var væsentlig for at studere moser, at han 1877 foretok en reise til Dovre, 1879 til Jotunheimen og 1880 over Jotunheimen til Sogn og Hardanger.

Efter at ha tat sin medicinske eksamen fungerte han først 1½ aar som assistent hos distriktslægen paa Eker og senere 1 aar som assistent hos sin far, der var blit distriktslæge paa Ringerike. Paa begge steder benyttet han leiligheten til at studere mosfloraen.

Fra 1883—87 var han kommunelæge paa Tjømø, hvilket gav anledning til hans »Mosliste fra Tjømø«, som er trykt i Nyt Mag. for Naturvidenskaberne 1887.

Fra 1887 til sin død var han praktiserende læge paa Hønefoss, foruten at han fra 1887—1909 var kommunelæge paa Tyristranden, fra 1888 jernbanelæge og fra 1898—1908 skolelæge.

Under sit ophold paa Tjømø hadde han foretat reiser i 1885 og 1887 til Dovre for at studere moser. Senere reiste han 1889 til Ryfylke, Hardanger, Sogn og Filefjeld, 1892 til Stjørdalen, 1894, 95, 96 og 97 til Sætersdalen, 1899 til Jotunheimen, 1901 til Valders, 1902 til Jarlsberg og Ryfylke, 1904 til Valders, 1906 til Gudbrandsdalen, Dovre og Atnedalen,

hvilke reiser gav anledning til større arbeider, trykt dels i Nyt Mag. for Naturvidenskaberne 1890, 92 og 97, dels i det Kgl. n. Videnskabers Selskab i Trondhjem 1892 og 1899.

I 1898 deltok han i naturforskermøtet i Stockholm og benyttet leiligheten til at gjøre bryologiske studier i Medelpad, hvorom han har skrevet en avhandling i »Botaniska Notiser«, Lund 1899.

Vaaren 1908 foretok han for sin helbreds skyld en reise til de Kanariske Øer, hvis mosflora han gjennemforsket og beriket med fundet av flere nye arter, uagtet øerne allerede før antokes at være meget vel undersøkt i denne henseende. Men Bryhn var ogsaa aldeles ualmindelig skarpsynt, naar det gjaldt at finde nye planter.

1909 lot han i Nyt Mag. for Naturvidenskaberne trykke sit store arbeide om »Ringerikes Mosflora«.

Hans anseelse som bryolog steg med hans mange avhandlinger og han fik derfor anmodning om at bearbeide det materiale av moser, som var hjembragt fra forskjellige videnskabelige ekspeditioner til fremmede lande, ikke blot fra norske, saasom Borchgrevink's Sydpolar-ekspedition, Roald Amundsen's Nordvest-ekspedition, Sverdrup's »Fram«-ekspedition og Isachsen's Spitsbergen-ekspeditioner, men ogsaa fra Peary's Nordpol-ekspeditioner 1902 og 1906. Det største av disse arbeider er hans »Bryophyta in itinere polari Norvagorum secundo collecta«, som behandler Sverdrup-ekspeditionens moser og omfatter 260 sider i Kristiania Videnskabsselskabs Skrifter 1906—7.

Han var en meget stiv latiner og skrev gjerne sine avhandlinger paa velklingende og flytende latin.

Bryhn var ikke blot en fremragende systematiker paa bryologiens omraade, men han studerte den ogsaa biologisk. Hans lille interessante avhandling »Beobachtungen über das Ausstreuen der Sporen bei den Splachnaceen« (Biologisches Centralblatt, Leipzig 1897) har saaledes vakt fortjent opmerksomhet.

Hans ualmindelige elskværdighet var vel bekjendt, og han var altid villig til at bestemme moser for enhver, som sendte til ham. Foruten for mange landsmænd har han saaledes ogsaa bestemt en mængde italienske moser, som omtales i Emilio Levier, »Appunti di briologia italiana«.

Han har ogsaa offentliggjort mindre avhandlinger i det franske tidsskrift »Revue bryologique« og i det amerikanske »The Bryologist«.

Bryhn's navn er knyttet til mosslegten »Bryhnia« og til følgende mosearter: Brachythecium Bryhnii i Grønland, Norge, Alperne og Piemont, Cephalozia Bryhnii i Norge, Frankrike og Ellesmereland, Schistidium Bryhnii, Fontinalis Bryhnii og Bryum Bryhnii i Norge, samt Philonotis Bryhnii i Brasilien.

I 1893 indvalgtes han til medlem av »Det kgl. norske Videnskabers Selskab« i Trondhjem og 1906 til medlem av »Videnskabs-Selskabet» i Kristiania. I 1911 blev han ridder av St. Olafsordenen for videnskabelige fortjenester.

Med store opofrelser og varm interesse hadde Bryhn i aarenes løp skaffet sig meget store samlinger av moser, ikke blot fra Norge, men fra alle lande. Da hans helbred blev saa nedbrudt av astmatiske lidelser, at han ikke mere kunde arbeide med sine kjære moser, skjænket han sin store og udmerkede utenlandske mossamling, omfattende ca. 6000 arter i rikelige eksemplarer, samt sit rike bryologiske bibliotek til Kristiania universitets botaniske museum. Da dette allerede tidligere hadde faat eksemplarer av de nye moser, han hadde indsamlet i Norge, testamenterte han sin store norske mossamling til Bergens museum.

Det hængte nok sammen med hans skarpsynthet som botaniker, at han ogsaa var en meget dygtig læge, som nød stor anseelse, hvor han bodde. Fra 1893—1900 var han formand i fabriktilsynet for Hønefoss, Norderhov, Hole og Aadalen, fra 1892 fungerte han som formand i Hønefoss komm. høiere skoles forstanderskap, og i de senere aar var han medlem av direktionen for Hønefoss og Oplands Privatbank.

Han var først gift med Hedvig Elisa Barth († 1904) med hvem han hadde 2 sønner. Senere blev han gift med Emma Mathilde Grundt Røsholm, som overlever ham.

Bryhn hadde en overordentlig vennesæl natur, men han harmedes over al uret og han var en fiende av humbug i alle former; likeoverfor slikt kunde han uttale sin mening i meget kraftige ordelag.

En ven har skrevet om ham, at han visstnok ikke kunde bare sig for at være litt krakilsk overfor indbildte syke, men for den virkelig syke var han altid den snille doktor, som saa langt ind i patienten, naar han taus satte sig til at betragte ham med sine paa engang varme og skarpe øine. Han var en av de læger med hvis blotte nærvær der fulgte lægedom.

Hans naturlige muntre sind lyste altid frem, ogsaa under hans sidste haarde sygdom med dens mange plager; til de astmatiske lidelser hadde ogsaa sluttet sig en nyresygdom. Han gik bort i sit hjem paa Hønefoss 21de december 1916.

Nils Bryhn's mange venner vil altid bevare i trofast erindring hans retlinjede karakter, hans livlige aand og hans varme hjerte.

Om skjoldbruskkjertelens betydning.

Ved **A. B.**

I »Naturen«s aargang 1914 har jeg referert en række undersøkelser, der gik ut paa at vise den saakaldte indre sekretions betydning for organismen. Forsøkene, utførte blandt andet av Gudernatsch, viste hvorledes fodring med skjoldbruskkjertel (Thyreoidea) paa en merkelig maate fremskyndte forvandlingen hos froskenes larver, mens fodring med brissel (Thymus) syntes at ha den motsatte virkning; froskelarverne vokste sterkt, men forvandlingen forhaledes. Mens det kan være tvil underkastet, hvorvidt brisselens virkning bør ansees for at være specifik (den ved fodring med dette organ fremkaldte sterke vekst kunde maaske skyldes dets store indhold av albuminstoffer og derav følgende betydelige næringsværdi), stiller saken sig ganske anderledes for skjoldbruskkjertelens vedkommende. En hel række forskere har gjentat Gudernatsch's forsøk og overensstemmende fundet, at dette organ indeholder stoffer, som har en specifik veksthemmende og forvandlingsbefordrende virkning paa paddelarver naar de fodres dermed.

En yderligere belysning av dette eiendommelige forhold foreligger nu gjennem en række undersøkelser av den dan-

ske forsker prof. C. O. Jensen i Kjøbenhavn (»Ved Thyreoidea-Præparater fremkaldt Forvandling hos Axolotlen«, Vid. Selsk. Forhandl. 1916, Kbhvn.).

De vigtigste forsøk foretok han med axolotlen, larveformen til en amerikansk halepadde (Amblystoma mexicanum); den udmerker sig ved almindeligvis ikke at forvandle sig, men at beholde larvekarakterer som t. eks. ytre gjeller og svømmebremmer paa halen, likesom den ogsaa blir kjønsmoden og forplanter sig i larvetilstanden. Dette forsøksdyr var ganske særlig værdifuldt for undersøkelsen, idet man paa det kunde konstatere, hvorvidt skjoldbruskkjertelens væv hadde en virkelig forvandlings fremtvingende virkning — et forhold hvorom man ikke kunde slutte noget sikkert av tidligere forsøk, idet de dertil benyttede paddelarver alle tilhørte arter, som normalt forvandler sig, og virkningen av fodring med skjoldbruskkjertel derfor meget godt blot kunde være en forvandlingsfremskyndende, blot foraarsakende en avkortning av enkelte utviklingsstadier hvorved forvandlingsprocessen, der i sig selv var i gang, bragtes til at forløpe hurtigere.

Fodring av saavel halv- som fuldvoksne axolotler med findelt skjoldbruskkjertel gav nu det interessante resultat, at dyrene i løpet av 8—32 dager forvandledes til den normale, landboende Amblystoma; ja den forvandlingen fremtvingende faktor var endog saa dominerende at voksne axolotler, der ved fodringens begyndelse var kjønsmodne og midt i egglægningen, straks ophørte hermed og gik i metamorphose.

Under forsøkene var der anledning for dyrene til at krype paa land, og da man fra tidligere undersøkelser visste, at en gradvis formindskelse av vandmængden i akvariet til næsten tørhet leilighetsvis har bragt axolotler, der derved blev tvunget til at gaa over fra gjelle til lungeaandedræt, til at forvandle sig, saa viste Jensen ved et særlig forsøk, at fodringen med skjoldbruskkjertel ogsaa er istand til at fremtvinge en forvandling selvom axolotlen opholdt sig i forholdsvis dypt vand med ganske fri adgang til gjelleaandedræt; allerede et par uker efter fodringen begyndte gjellerne at skrumpe ind, og dyret maatte meget ofte svømme op til overflaten for at snappe luft; ogsaa under disse forhold forløp forvandlingen hurtig og sikkert.

Gjennem disse forsøk er der altsaa nu bragt bevis for at stoffer indeholdte i skjoldbruskkjertelen kan fremtvinge den ellers normalt uteblivende forvandling hos axolotlen, og det er tillike vist at denne forvandling forløper omtrent like hurtig enten man eksperimenterer med halv- eller fuldvoksne individer.

Hittil forelaa ingen undersøkelse over hvilke stoffer i skjoldbruskkjertelen det kunde være, som hadde denne eiendommelige virkning, kun rent formodningsvis er det blit fremholdt, at virkningen maaske var knyttet til jodothyrinet; dette stof indeholdes i og kan utvindes av et jodeggehvitestof, som kun forekommer i skjoldbruskkjertelen og hvortil dennes fysiologiske virkninger er knyttet. Jensen foretok nu fodringsforsøk med jodothyrin, men disse gav intet nævneværdig resultat og han gik derfor over til at indsprøite ringe mængder av stoffet i dyrenes bukhule. Det viste sig da, at selv saa ringe en mængde som en tusendedels gram jodothyrin, svarende til indholdet i 0.07 gram kjertelsubstans, var tilstrækkelig til at fremkalde forvandlingen i løpet av 20 dager, og merkelig nok skred denne ikke hurtigere frem selvom større mængder blev benyttet.

Ved disse undersøkelser er da vor endnu høist ufuldstændige viden om de internt secernerende kjertlers betydning bragt et væsentlig skridt videre, idet det er gjort ganske overveiende sandsynlig, at den store og indgripende proces som forvandlingen er det i en paddes liv, hvor hele organer forsvinder og andre utvikles, fremkaldes, ja fremtvinges ved indre sekretion i dyrets skjoldbruskkjertel, og der er tillike bragt et ganske sværtveiende sandsynlighetsbevis for at neotenien, det at visse paddearter beholder sin larveskikkelse hele livet og blir kjønsmodne i denne form, maa forklares ved en mangelfuld funktion eller utvikling av skjoldbruskkjertelen, idet et tilskud av dennes virksomme bestanddeler hurtig og konstant fremkalder den uteblevne forvandling.

De magnetiske stormers betydning i meteorologien.

Av O. Krogness.

(Fortsat fra s. 81.)

For at studere vekslingene i den magnetiske stormfuldhet, maa man danne sig en størrelse som kan gi et talmæssig maal for de magnetiske stormers intensitet.

Disse »stormer« er den magnetiske virkning av de elektriske strømsystemer, som ogsaa er aarsaken til nordlyset. Denne magnetiske virkning kan man direkte bestemme hernede paa jorden.

Som maal for »stormfuldheten« er det naturlig at vælge en størrelse, som er nogenlunde proportional med den midlere styrke stormen har, og desuten proportional med dens varighet.

En saadan størrelse har Birkeland indført, og jeg har ogsaa her benyttet mig av en lignende.

For hver dag er utregnet et saadant maal for den magnetiske stormfuldhet. For at faa lettere oversigt over forholdene er videre beregnet den gjennemsnitlige stormfuldhet for 3 og 8 dager i træk. Disse størrelser er avsat i fig. 4 (overst).

De Wolf-Wolferske »relativtal« for solflekkene er behandlet paa samme maate, og disse størrelser er repræsentert nederst i samme figur.

Det er let at se, at de magnetiske stormer optrær med en viss regelmæsighet. For lettere at faa tak i den mest utprægede periode er optrukket en række vertikale linjer, som har en indbyrdes avstand av 27 dager.

Som man ser er det netop en periode av meget nær denne længde, som er mest fremtrædende.

Denne overordentlig utprægede periode skyldes uten tvil solens rotation om sin akse. Naar i et øieblik et »aktivt« omraade vender mot jorden og netop har en saadan beliggenhet, at straalerne naar ind til jorden, saa de formaar at fremkalde en magnetisk storm, saa vil situationen efter ca. 27 dagers forløp, naar solen har dreiet sig en gang rundt og det samme omraade av solen atter peker mot jorden, betingelserne for at straalerne kan naa ind være saa nogenlunde de

samme. Hvis derfor omraadet fremdeles er »aktivt«, saa skulde man vente at finde nordlysfænomenene og de magnetiske stormer gjentat.

I minimumsaarene er altsaa disse »aktive« omraader øiensynlig meget bestandige dannelser. De holder sig virksomme mange maaneder i træk.

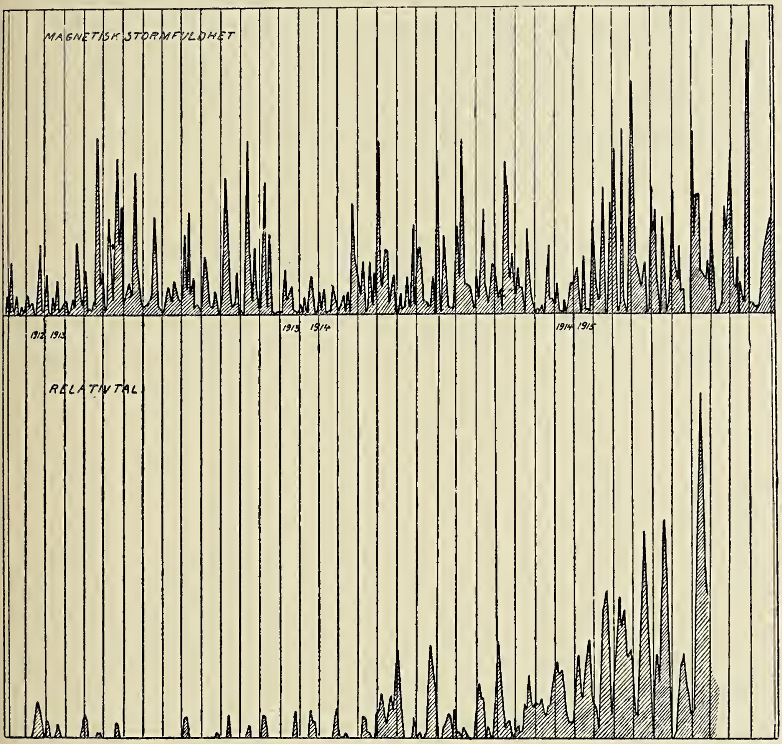


Fig. 4. Den magnetiske stormfuldhet paa Haldde og solflekrelativtal fremstillet ved 3-dagsmedier.

Dette er en meget vigtig paavisning, som vi foreløbig kan merke os. Denne egenskap har ikke solflekkene. Disse er i disse aar forholdsvis meget ubestandige dannelser, hvilket tydelig fremgaar av figuren. Kun naar maksimumsperioden henimot slutten indledes, finder man en saadan periode ogsaa i solflekkurven.

Solfaklene, og de med disse i alle fald meget nær identiske calciumflocculi, er derimot i minimumsaar meget be-

standige. Allerede i 80-aarene under en minimumsperiode lyktes det Wolfer at paavise dette.

Vi har søkt at bestemme periodelængden nøiagtigere i de magnetiske kurver og fandt for 1913 at den varierte mellem 26.9 og 27.5 døgn. I gjennemsnit fandt vi 27.3 døgn.

Dette stemmer temmelig nøiagtig med den synodiske[1]) rotationstid for fakler og flocculi, hvilket fremgaar av nedenstaaende tabel; vi maa erindre, at det hovedsagelig er i to belter nær — men ikke i — solens ækvator at disse optræer, — i alle fald de som sandsynligvis maa antages at staa i intim forbindelse med de magnetiske stormer[2]).

Tabel I.

Solatmosfærens synodiske rotationstid.

Heliografisk bredde	Fotosfæren (Dunér)	Solflekker	Solfakler (Stratonoff)	Calcium-flocculi (Hale og Adams)	Vandstof-flocculi (Hale og Adams)
0—10°	27,6 d	27,0 d	26,4 d		
10—20°	28,4	27,4	27,2	27,2 d	26,55 d
20—30°	29,4	28,2	27,4	27,45	26,3
30—40°	30,8	29,0	28,5	28,46	26,2

Senere, naar den nuværende maksimumsperiode indledes, i slutten av 1914, blir periodelængderne mere variable. Jeg kan her uten nærmere paavisning nævne at der synes at skulle være en overensstemmelse mellem faklenes forskyvelse til og fra solækvatoren og periodelængdernes forandring i den magnetiske stormfuldhet. Naar de aktive omraader forskyves mot polene, blir disses synodiske rotationstider større, — og tilsvarende finder vi ogsaa længere perioder i den magnetiske stormfuldhet.

Der skulde efter dette være grund til at anta, at det

[1]) Ved »synodisk« rotation forstaaes rotation i forhold til jorden, ikke i forhold til stjernehimlen.

[2]) Saa nær ækvator som fra 0—10° heliografisk bredde er flocculi saa sjeldne, at der ikke er angit rotationstid for disse i den tabel, jeg her har benyttet.

er i solfaklene eller, om man heller vil, i calciumflocculierne, man maa søke ophavet til de magnetiske stormer, i alle fald i minimumsaar.

Forsøker man at faa nogen oplysning om variationene i solaktiviteten ved hjælp av solflekkene i minimumsaar, er det vel ikke godt mulig at finde noget særlig. Søker man, i fig. 4, at finde overensstemmelser i detalj mellem den magnetiske stormfuldhet og solflekkene i dette tidsrum, finder man heller intet. De magnetiske stormer er derfor øiensynlig en langt finere reagens paa denne art solaktivitet end solflekkene. Der skal en relativt liten solaktivitet til for at frembringe en magnetisk storm, — der skal en stor solvirksomhet til for at frembringe en solflek.

Der melder sig derfor naturlig den opgave at søke om det er mulig at konstatere en intim forbindelse mellem fakler og flocculi paa den ene side og magnetiske stormer paa den anden side. Man har i de moderne spektroheliografiske metoder et fortrinlig middel til at studere disse forhold; men ingen har, saavidt jeg vet, git sig alvorlig ikast med denne opgave endnu.

I fig. 4 ser vi imidlertid ikke bare tegn til denne 27-dags-periode i den magnetiske kurve, der er ogsaa flere antydninger til en periode paa omtrent den halve længde, ca. 14 dager. Særlig tydelig er denne i første halvdel av 1913 og 1915.

Dette staar øiensynlig i forbindelse med den eiendommelighet, man har konstatert ved flekker og fakler, at de har en tendens til at samle sig hovedsagelig om to diametralt motsat beliggende omraader av solen.

Vi kan utskille disse perioder for sig selv, isolert (ved metoder, som vil bli litt nærmere omtalt i det følgende).

I fig. 4 er der, som vi ser, en overordentlig stor forskjel paa stormfuldhetens størrelse.

De mindre stormer forsvinder næsten helt mot de særlig kraftige, naar vi benytter det maal, vi har anvendt før.

Benytter man istedetfor disse stormfuldheter, — som det igrunden er naturligst at bruke —, kvadratrøtterne av de samme, blir variationene ikke saa store. De største stormers virkning blir reducert og de moderate stormer kommer mere til sin ret ($\sqrt{a} > a$ hvis a er < 1 og $\sqrt{a} < a$ hvis $a > 1$).

Gjør man dette og utskiller man de to perioder for sig, som ovenfor antydet, faar man kurver som de der er gjengit i fig. 5, hvor de to perioder fra første halvdel av 1913 er fremstillet. Periodiciteten er, som man ser, overordentlig smuk, særlig for 27-dagsperiodens vedkommende.

Fig 5. Den 27- og 14-daglige periode i den magnetiske stormfuldhet paa Haldde.

Vi kan imidlertid gaa videre. Vi kan lage os en kurve, hvor hver ordinat er middeltallet av stormfuldhetene i et tidsrum paa 27 paafølgende dager.

Middeltallet av stormfuldhetene fra 1ste til 27de i en maaned kan vi henføre til den 14de i samme maaned (datoen midt i vedkommende tidsrum), middeltallet fra 2den til 28de til 15de o. s. v.

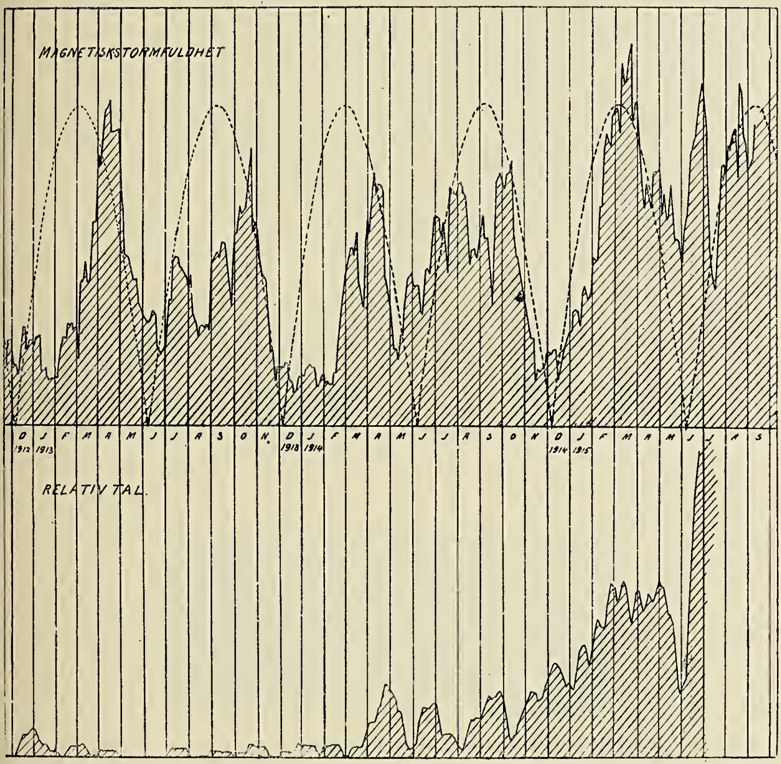


Fig. 6. Magnetisk stormfuldhet paa Haldde (den ½-aarlige periode), og solflekrelativtal.

Paa den maate vil man faa frem en kurve, som fremstiller stormfuldhetens variation nogenlunde befriet for den 27-daglige og 14-daglige periode.

Gjør man dette, faar man, som fig. 6 viser, en kurve av en helt anden karakter frem. Nederst er ogsaa gjengit en kurve, som er fremkommet ved at behandle relativtallene

paa samme maate. Man ser ikke længer synlige spor av de to nævnte perioder, derimot træer en ny periodicitet i den magnetiske kurve temmelig tydelig frem; vi har øiensynlig en periode paa iallefald meget nær ½ aars længde.

For at antyde hvor forklaringen til denne er at søke, har jeg ved en tynd streket kurve i figuren antydet jordens avstand fra solens ækvator. Denne avstand er repræsentert ved ordinater opover baade for avstander nordenfor og søndenfor dette plan.

Naar jorden passerer solens ækvator, — ca. 6te juni og 7de december — er der altid utprægede minima i den magnetiske stormfuldhet, og den maksimale stormfuldhet indtræffer naar jorden er længst bort fra dette plan.

Dette forhold har man forklaret under henvisning til at solflekkene i regelen ikke optrær i solens ækvator, men i to belter, et paa hver side av dette plan.

Fig. 7 viser solflekkenes hyppighet paa forskjellige heliografiske bredder[1]), og fig. 8 viser hvorledes Birkelands »eftergjorte solflekker« ogsaa samler sig i lignende belter paa hver side av den magnetiske ækvator av hans lille »sol-kule«. For at eftergjøre forskjellige solære fænomener eksperimentelt har han anbragt en magnetisk kule i en lufttom glasbeholder, og latt kulen utsende katodestraaler. Under visse forhold vil da utstraalingen foregaa støtvis, som en art lyn fra distinkte punkter paa kulen. Disse punkter ligger jevnt fordelt over kulen, hvis denne er umagnetisk (figuren øverst tilvenstre), men samler sig i to belter, hvis kulen gjøres magnetisk (de tre andre billeder). Jo sterkere magnetisk kulen er, des nærmere rykker belterne mot ækvator. Disse lysende punkter og solflekkene optrær altsaa paa analog vis, og der turde ogsaa være andre forhold, som kunde tyde paa at de to fænomener kan sættes i forbindelse med hinanden.

I solkoronaen er en eiendommelig tvedeling ofte tydelig merkbar. De sidste billeder av saadanne fænomener, man har, — de som blev optat i 1914, f. eks. paa Alstenøen av den tyske ekspedition, — er vel de bedste som hittil overhodet er tat og

[1]) Reproducert efter Arrhenius' Kosmiske fysik.

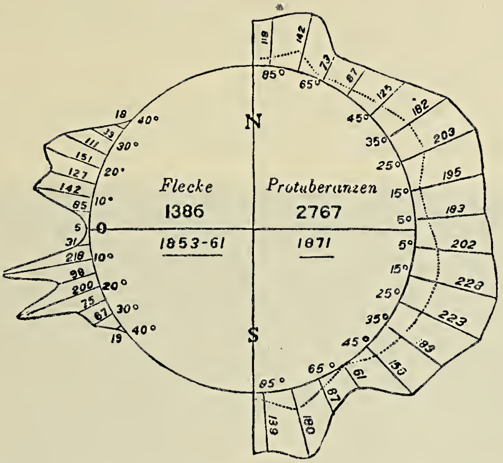


Fig. 7. Solflekkenes hyppighet paa forskjellige heliografiske bredder (tilvenstre) og protuberansenes (tilhoire).

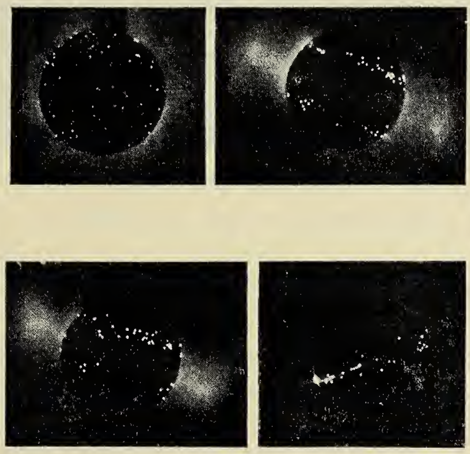


Fig. 8. Birkelands kunstige solflekker.

de viser ogsaa denne tvedeling tydeligere end nogen tidligere optagelse, jeg har set.

I fig. 9 er reproducert et av disse billeder. En speciel interesse har ogsaa dette fotografi da det er optat netop i den periode, vi her behandler.

Der er et utpræget minimum i koronastraalingen i solens ækvator (den magnetiske og heliografiske ækvator falder efter

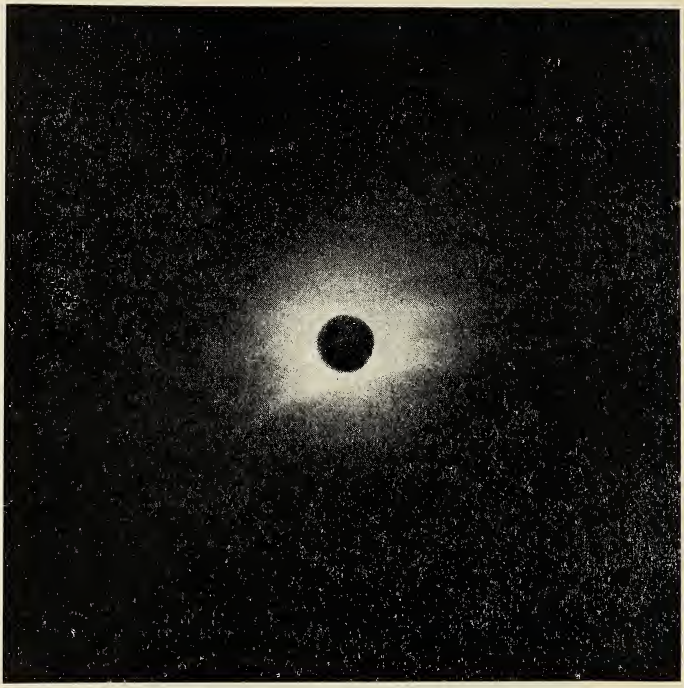


Fig. 9. Solkorona 21de august 1914
(efter Miethe, Seegert og Weidert).

al sandsynlighet paa det nærmeste sammen), og et utpræget maksimum paa hver side av denne.

I den magnetiske stormfuldhet er altsaa ogsaa denne tvedeling av straalebundten fra solen overordentlig tydelig merkbar. De magnetiske stormer er sterkest naar man befinder sig længst borte fra solens ækvator, længst mulig inde i det tætteste straalefelt. For langt væk fra dette plan kommer vi antagelig aldrig, da sol-ækvatoren kun danner en vinkel paa ca. 7° med ekliptiken.

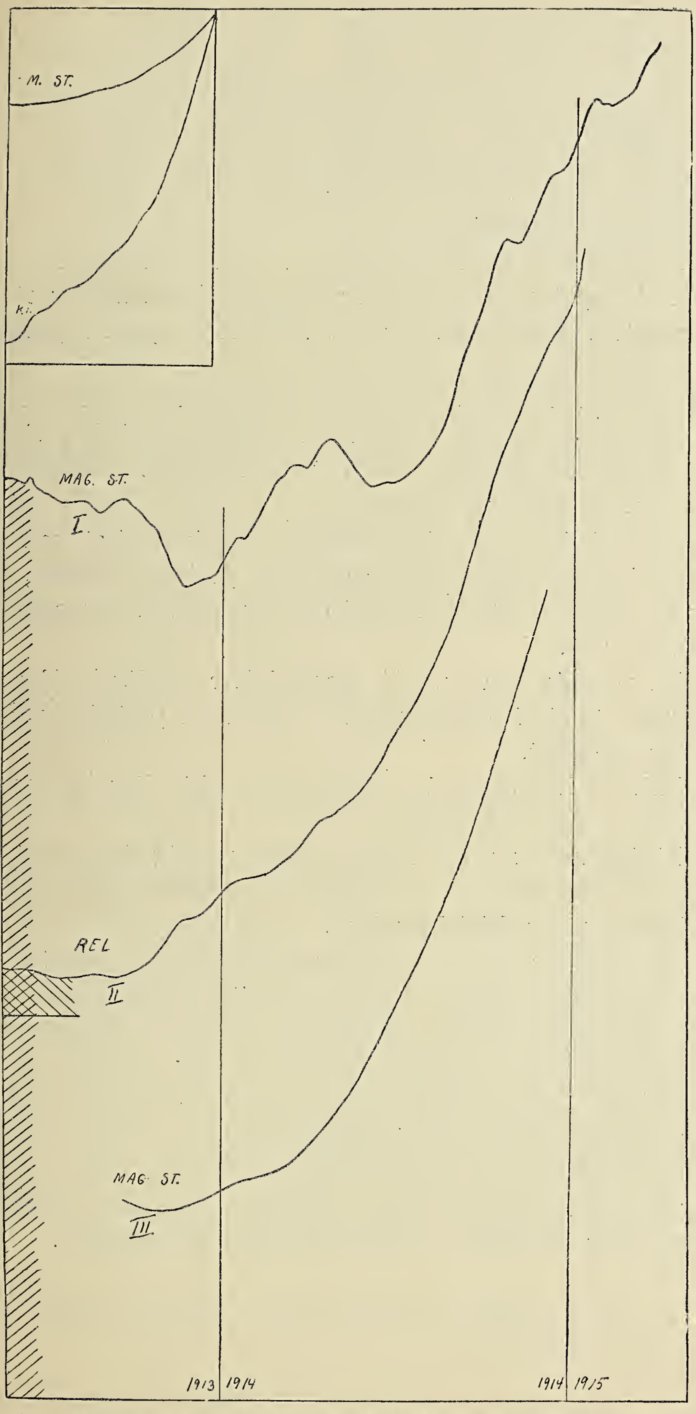


Fig. 10. Magnetisk stormfuldhet paa Haldde og solflekker. I og II utjevnet for 27-daglig og halvaarlig periode, III tillike for 8-maanedlig.

I solflekkurven finder man — som rimelig er, hvis den her antydede forklaring er rigtig — ingen ½-aarlig periode.

Vi kan nu ogsaa eliminere væk den halvaarlige periode paa lignende vis som vi tidligere eliminerte 27-dags-perioden.

I fig. 10 er dette utført og vi har ogsaa der gjengit den tilsvarende solflekkurve, som er utjevnet nøiagtig paa samme vis som den magnetiske.

Resultatet er atter kurver av et andet utseende end tidligere; forløpet av de to kurver (I og II) begynder nu at bli overensstemmende; men der er fremdeles en ganske paatagelig forskjel.

Mens solflekkurven viser et overmaade enkelt forløp uten særlig fremtrædende kortere perioder, finder vi i stormfuldhetskurven, som det synes, meget tydelige tegn til en ca. 8-maanedlig periode.

Om end det undersokte tidsrum er for kort til at man kan uttale sig med bestemthet om denne periodes realitet, saa tror jeg dette er noget, som det er vel værd at fæste opmerksomheten ved.

En periode paa ca. 7½ maaned har nemlig Wolf ment at kunne skimte i solflekkurven; men denne periode var kun daarlig utpræget.

Ekholm har ogsaa i solflekkurven sokt efter en saadan periode — paa 236 dager.

Eksistensen av en saadan vilde nemlig ha været av betydelig interesse for spørsmaalet om hvorvidt planetene har indflydelse paa solflekdannelsen.

De planeter, som i saa henseende eventuelt maatte antages mest virksomme er Venus og Jupiter, og mellem to paafølgende heliocentriske konjunktioner av disse to planeter ligger et tidsrum paa ca. 236 dager, eller m. a. o. ca. 8 maaneder.

Ekholm fandt imidlertid kun en svak og usikker antydning til en saadan periode i solflekkurven.[1]) I den her repræsenterte solflekkurve (II) ser man heller ikke nogen antydning til en saadan periode. Derimot synes den altsaa at være meget utpræget i den magnetiske stormfuldhet.

---

[1]) Iflg. et referat av Otto Pettersson. Jeg har desværre ikke set originalavhandlingen.

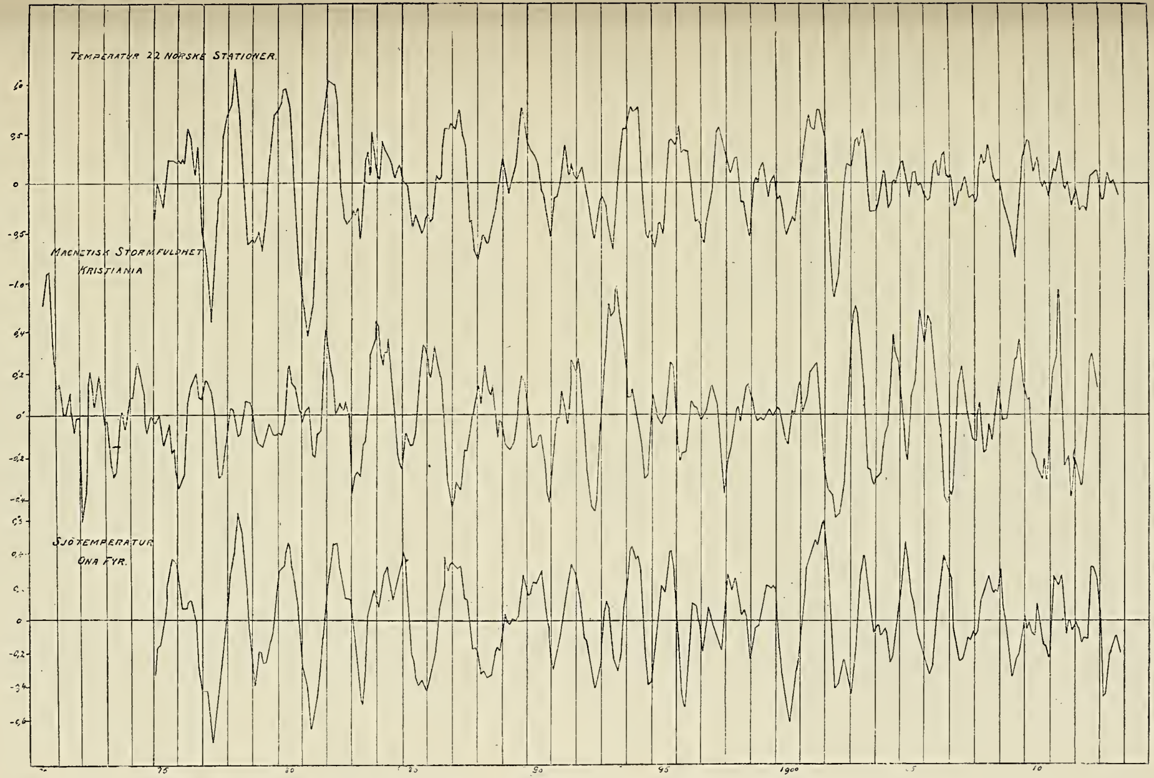


Fig. 11. Den 2-aarige (og 8-maanedlige) periode i magnetisk stormfuldhet og i temperaturen.

Den sidste synes altsaa paany at hævde sig som den følsomste reagens paa solaktiviteten.

Det fremstiller sig efter min mening som en vigtig opgave at studere disse forhold nærmere ved hjælp av en længere observationsserie.

Jeg har undersøkt om det var mulig at benytte Kristianiaobservationene til dette, og denne undersøkelse har git et ganske interessant resultat.

Eksisterer der imidlertid en 8-maanedlig periode i solvirksomheten, vil denne dog bli utvisket endel i den magnetiske stormfuldhet paa grund av den langt kraftigere aarlige periode. Falder det 8-maanedlige maksimum en gang nær det ½-aarlige maksimum, vil man faa en betydelig effekt, de to paafølgende maksima vil da imidlertid falde nær de ½-aarlige minima, hvorfor virkningen kun blir forholdsvis ubetydelig. Hvert 3dje maksimum derimot vil noksaa nær indtræffe paa samme aarstid.

Hvis der derfor i solaktiviteten eksisterer en ca. 8-maanedlig periode, er det rimelig, at en 3 ganger saa lang periode, en ca. 2-aarig periode vil bli mere fremtrædende i den magnetiske stormfuldhet.

Videre er at bemerke, at hvis ikke bare Jupiter og Venus i et saadant tilfælde er i heliocentrisk konjunktion, men tillike jorden ogsaa befinder sig nogenlunde paa den samme linje, vil denne muligens kunne antages at forsterke virkningen i nogen grad. Hvis denne konjunktion engang er etablert, vil 2 eller 4 aar før og efter ogsaa de tre planeter nogenlunde ligge paa samme linje, men konjunktionen vil være daarligere; efter 10—12 aar vil imidlertid atter en ny og gunstig konjunktion indtræffe.

Det vil derfor her være det rimeligste først at søke efter en 2-aarig periode. I virkeligheten viser det sig ogsaa, at en saadan er meget utpræget i Kristiania-serien; men ogsaa den 8-maanedlige er i regelen tydelig.

Perioderne er søkt utskilt hver for sig paa samme vis som ved de kortere perioder i fig. 5.

Den kurve, man paa denne vis faar frem, er gjengit i fig. 11 (midterste kurve). Denne viser variationer som temmelig sterkt antyder eksistensen av en periode paa 2 aar og,

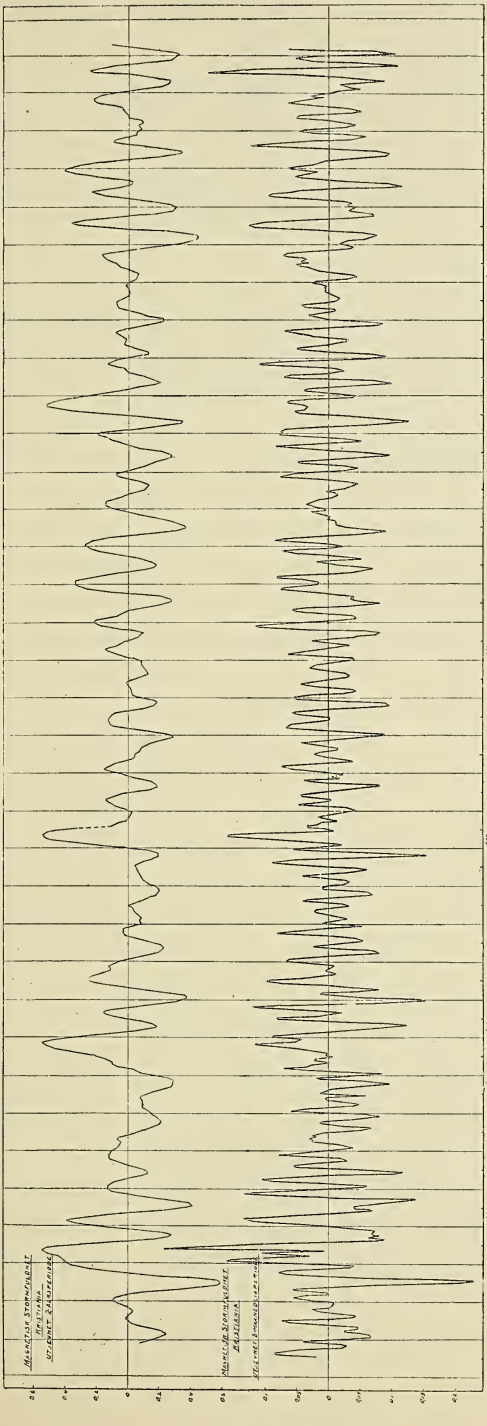


Fig. 12. Den 2-aarige og 8-maanedlige periode i den magnetiske stormfuldhet i Kristiania.

om end ikke fuldt saa tydelig, en mindre utpræget ca. 8-maanedlig periodelignende variation.

Rendyrker man saa disse paa lignende vis og utjevner de erholdte kurver endel, faar man de i fig. 12 repræsenterte kurver, som viser disse to perioder i den mest oversigtlige form. For 8-maanedsperioden, som har betydelig mindre amplituder end den 2-aarige, er en større vertikal maalestok benyttet.

(For dem, som eventuelt kan ha interesse av at vite hvorledes disse kurver er fremkommet, kan jeg her antyde dette: Av de maanedlige middelværdier for den »daglige variation« er ved hjælp av sukcessive middeltal for 1 aar eliminert den ½-aarlige og aarlige periode. [I Kristianiakurverne er der ogsaa en meget tydelig periode paa 12 maaneder ved siden av den paa 6 maaneder.] Denne kurve vil indeholde en eventuel 8-maanedlig og 2-aarig periode og desuten alle længere periodiciteter. For at søke vækeliminert de længere perioder er laget en ny kurve, hvor hver ordinat er sukcessive middeltal for 2 aar. Subtraherer man disse to kurver fra hinanden, faar man en kurve, som kun indeholder de korteste perioder, som den førstnævnte, men ikke den sidstnævnte kurve indeholder. — Det er lignende utskillingsmetoder Wallén med udmerket resultat har anvendt paa en række meteorologiske forhold.)

Av og til er, som man ser, begge perioder utvisket endel, men som regel er de meget tydelige.

At disse perioder ikke vil indtræffe med astronomisk nøiagtighet er jo kun rimelig (navnet »periode« er av den grund kanske ikke helt korrekt). At der ogsaa av og til kan indtræffe maksima, hvor vi kanske helst vilde hat minima og omvendt, saa »periodelængden« kan bli baade ca. 1 aar og ca. 3 aar istedetfor 2 aar, er heller ikke uforstaaelig, hvis vi antar at den mulige aarsak til disse fænomener, som vi ovenfor har antydet, har noget reelt ved sig.

Man maa snarere forbauses over hvor smukt utpræget denne, saavidt jeg vet, endnu helt ukjendte 2-aarige periode er.

De særlig gunstige konjunktioner mellem Venus, jorden og Jupiter, der som nævnt optraadte med 10—12 aars mellemrum, har vist sig at indtræffe paafaldende samtidig med

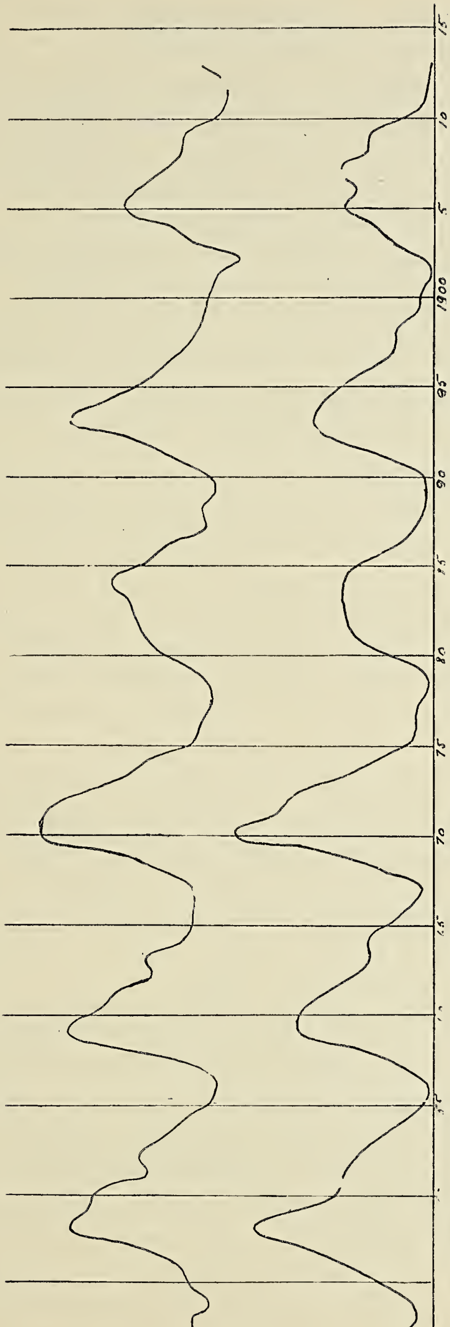


Fig. 13. Den ca. 11-aarige periode i solflekker (nederst) og magnetisk stormfuldhet i Kristiania (øverst).

solflekmaksimerne. Den gunstigste av alle i forrige aarhundrede indtraadte i slutten av 1882.

Som et bevis mot den antagelse at man i disse konjunktioner hadde aarsaken til den 11-aarige solflekperiode, en antagelse, som Selmeyer har fremsat, er blandt andet anført, at netop denne usedvanlig gunstige konjunktion i 1882 kun svarte til et meget svakt solflekmaksimum.

Det viser sig imidlertid nu av Kristiania-observationene, at den 2-aarige periode er mest regelmæssig netop i tidsrummet omkring dette aar, — særlig i den nærmest paafølgende periode. Den er videre bedst nær solflekmaksimerne, — eller om man heller vil de gunstige konjunktioner —, og paafaldende mere regelmæssig i tidsrummet ca. 1870—1900 end før og efter denne tid.

Det er mulig at lignende ting ogsaa vil kunne findes av solflekkurven; dette har jeg imidlertid endnu ikke undersøkt nærmere.

Kun har jeg studert solflekkurven for de sidste aar i forbindelse med Halddes magnetiske kurver, men der var, som fig. 10 (kurve II) viser, ingen antydning til den 8-maanedlige variation, som var saa fremtrædende i den magnetiske kurve (I).

Først naar vi eliminerer væk den 8-maanedlige periode av den sidste (ved hjælp av sukcessive 8-maanedsmedier), blir forløpet av de to sæt kurver (II og III) overensstemmende.

Begge antyder nu kun længere periodiciteter end man fra et saa kort tidsrum kan bestemme. Det er vel hovedsagelig den store ca. 11-aarige periode, som er saa velkjendt fra langt tilbake, kurveforløpet angir.

I solflekkurven kan denne periode forfølges helt tilbake til midten av det 18de aarhundrede. I fig. 13 er denne — den Wolf-Wolferske relativtalkurve — fra 1842 av gjengit og sammenlignet med den utjevnede magnetiske stormfuldhetskurve fra Kristiania. Overensstemmelsen mellem disse to kurver er jo som bekjendt i høieste grad eklatant, hvilket figuren tydelig viser.

(Forts.).

Bokanmeldelse.

H. Tho. L. Schaanning: Norges Fuglefauna. 311 + XVI sider. Med illustrationer. Utarbeidet med bidrag av Nansenfondet. J. W. Cappelens forlag, Kr.a 1916. Pris kr. 9.50.

I den række meddelelser om Norges fugler som foreligger fra avdøde professor Collett's haand vil man for de fleste arters vedkommende finde oplysninger om deres levemaate, utbredelse i landet o. l., men der gives ingen karakteristik av deres utseende; naar man skulde bestemme en norsk fugl har man hittil været nødt at ty til danske og særlig svenske arbeider, hvorav der er flere som ogsaa tar hensyn til Norges fugleverden. Det eneste norske arbeide, Stejnegers »Norsk ornitologisk ekskursjonsfauna«, er nemlig altfor kortfattet i sine artsbeskrivelser og desuten avlægs, idet det skriver sig fra 1873. Man maa derfor med glæde hilse fremkomsten av et verk som det foreliggende, hvis hensigt er »i populær form at gi videnskapsmænd, lærere, jægere og naturvenner en systematisk beskrivelse av alle i Norge paaviste fuglearter, samt en fremstilling av deres utbredelse og levevis hos os«. Forfatteren har lagt hovedvegten paa det sidste, artens biologi, og hans fremstilling herav er for en stor del grundlagt paa selvsyn; artsbeskrivelserne er noget korte, men greie og saavidt jeg har kunnet se fuldt ut tilstrækkelige, iallefald for de voksne fuglers vedkommende, og de støttes av en række figurer av karakteristiske neb- og fotformer, væsentlig hentet fra det anerkjendte verk »Nordens Fåglar« av Kolthoff og Jägerskiöld.

I forordet oplyser forfatteren om at hans arbeide forelaa i manuskript allerede i aaret 1900 og dette danner grundstammen i det foreliggende verk; alle senere oplysninger er føiet til i form av fotnoter. Dette er blit gjort dels for at undgaa omredigering, »dels for at fremhæve faunasvingningen,[1]) som samtlige tillæg fra de sidste 16 aar til en viss grad gir uttryk for«. Det er mig ikke klart, hvad forfatteren har ment hermed. Efter ordlyden at dømme er jeg nærmest tilbøielig til at anta, at meningen er at der i de senere aar har foregaat en svingning av faunaen i en bestemt

[1]) Uthævet av forfatteren.

retning; imidlertid kan ikke »samtlige tillæg« tages til indtægt for en saadan opfatning, saa muligens har forfatteren kun villet peke paa at fuglefaunaen i sin almindelighet er underkastet forandringer. For vort lands vedkommende er det vel tvilsomt om der fra en længere aarrække foreligger saa indgaaende undersøkelser av fuglefaunaen at man paa grundlag herav med sikkerhet kan paavise at den delvis har skiftet karakter, ja selv oplysninger som at en art i det og det aar er »ny« for landet, eller at en arts utbredelsesomraade fra et visst tidspunkt av er flyttet saa og saa mange breddegrader nord- eller sydover, maa av samme grund ikke tages for bokstavelig. Hvordan nu end forfatteren er at forstaa paa dette punkt, saa maa det betegnes som altfor letvint at han bare fremsætter sin paastand om faunasvingningen og overlater det til læserne ikke alene at finde ut hvad der skal forstaaes hermed, men ogsaa at finde frem beviserne; særlig av et populært arbeide som dette vil ukritiske læsere let kunne faa overdrevne og urigtige forestillinger om de forandringer fuglelivet er underkastet naar de av forfatteren kun faar som pekepind »faunasvingningen«. Den fordel forfatteren mener at ha opnaadd ved at dele stoffet i før og efter aaret 1900 er saaledes ikke alene tvilsom, men denne ordning har ført til at det er en meget uensartet behandling de forskjellige arter blir gjenstand for. De 8 arter som siden 1900 er paavist som nye for landets fauna faar ingen beskrivelse, skjønt alle tidligere kjendte tilfældige gjester blir beskrevet, f. eks. biæteren (kjendt i et eksemplar fra 1899) faar saaledes ¾ side. Endvidere motsier fotnotens indhold ikke sjelden hovedteksten og dens omfang kan gaa op til en hel side. Dette gjælder særlig de arter som forfatteren under sine mange ophold i Øst-Finmarken har gjort til gjenstand for undersøkelse. Saa værdifulde end disse detaljerte oplysninger i og for sig er, saa hadde det dog været rimeligere at de var fremkommet som et særlig arbeide, saaledes at kun hovedresultatene var blit indtat her. Ved en saadan omredigering vilde boken ikke bare ha vundet i greihet og oversigtlighet, men der vilde ogsaa være blit indspart plads som kunde ha været anvendt til f. eks. artsnøkler, der er blit utelatt av pladshensyn; slike bestemmelsesnøkler er særlig for begyndere til nytte, naar det gjælder artsrike slegter f. eks. trosteslegten med

sine 10 arter. Jeg synes idethele forfatteren har tænkt for litet paa og tat for litet hensyn til den store kreds av ikke-fagfolk boken er beregnet paa. Der burde ha været anvendt et par sider paa at sætte læseren ind i bygningen av en fugl, benævningen av de enkelte deler av fjærdragten — der er kun en mindre god figur —, hvorledes de forskjellige maal, totallængde, vingelængde o. l. tages. En omtrentlig kjendskap til disse ting kan vel forutsættes; men det er en nøiagtig kjendskap som kræves naar man efter beskrivelser skal kunne utføre bestemmelsen av en ukjendt art. En indledning av saadant almindelig indhold pleier sjelden at utelates i arbeider som dette, og her var der ingen grund dertil som der ikke kan henvises til andre norske arbeider, hvor disse oplysninger findes.

Ut fra det samme synspunkt finder jeg det uheldig at forfatteren næsten overalt anvender de latinske navn, naar planter og dyr omtales som har sine alment kjendte norske navn. I en bok som man vil skal bli en folkebok er det ikke paa sin plads. Det er ikke mange utenfor fagfolkenes kreds som vil forstaa at der med Salmo eriox og Clupea harengus menes saa velkjendte fisk som ørret og sild, eller at bær av Sorbus aucuparia kort og godt er rognebær; uttryk som »Mikro-Mamalia«, salicet-bevokset plads er heller ikke av det gode; den i alle artsbeskrivelser forekommende forkortelse ad. for voksen, utfarvet fugl, kan jeg heller ikke se er forklaret.

Vort lands fauna er ikke saa fuldstændig utredet som ønskelig kunde være, og dette kan heller ikke ske medmindre interesserte rundt om i landet yder bidrag til kundskapen om sin egns dyreliv. Av de høiere dyr er vel fuglene den gruppe som de fleste naturvenner omfatter med størst interesse, og der er sikkert ogsaa hos os mange som har savnet en bok om vore fugler og som derfor vil ha glæde av at stifte bekjendtskap med det foreliggende verk. Som en opslagsbok, hvor man kan søke oplysninger om en arts levevis og utbredelse, vil den ogsaa gjøre god fyldest for sig, derimot kræver den en del forkundskaper hos den som vil benytte den til at bestemme efter.

Boken har fra forlagets side faat et meget tiltalende utstyr.

Sigurd Johnsen.

Mindre meddelelser.

Ilderen *(Mustela putorius)* **gjenfunden i Norge.** Til væselslegten *(Mustela)* hører vore to mindste rovdyr, r o s k a t t e n *(M. erminea)* og s n e m u s e n *(M. nivalis)*; vor nuværende fauna er nu blit forøket med et tredje medlem av slegten, i l d e r e n *(M. putorius)*, idet et eksemplar av denne art er indsendt av pelshandler O. P e d e r s e n i Elverum til universitetets zoologiske museum.

Det fremgaar av de oplysninger, som professor O d h n e r velvilligst har stillet til min disposition, at dyret er skutt den $^{29}/_{11}$ 1916 i søndre Osen, nordøst for Elverum, en 6 til 8 mil fra den svenske grænse.

Ilderen er brunsort med sort buk, underhaaret har en gullighvit farve; den er væsentlig større end røskat og snemus, har en kropslængde av ca. 420 mm. og en ca. 160 mm. lang, busket hale. Fra vore to smaa væselarter kjendes den let — foruten ved sin størrelse — paa sin sorte buk, og fra maaren paa, at den mangler den hvite strupeplet og bare har $^{4}/_{5}$ kindtænder i hver kjævehalvdel, mens maaren har $^{5}/_{6}$.

Ilderen er ikke saa utpræget et skogdyr som maaren; den paatræffes helst i mere aapent terræng i nærheten av vand, dens næring er mindre utpræget varmblodige hvirveldyr, saaledes som maarenes og væslernes er det; man har iagttat at den for en ikke uvæsentlig del lever av frosk; den kan dog, hvor den er hyppig, gjøre en del skade paa fugl og egg.

Ilderen er fortrinsvis en mellem- og sydeuropæisk art. I nutiden ligger nordgrænsen for dens mere almindelige forekomst i Jylland og Skaane; den mangler paa de danske øer og der er kun kjendt ganske enkelte eksemplarer av den fra saa nordlige trakter som Uppland og Wermland.

At dyret forekom i Norge var sandsynlig, men ikke bevist for nu; ganske visst har man en beretning om en ilder, som blev utbudt til salg levende i Kristiania av en bonde omkring 1880; dyret rømte imidlertid, og man vet intet om dets oprindelse. Noget sikrere er et individ, som i 1898 blev solgt i Trondhjem av en bonde fra Elverum; sandsynligheten for at dette var et norsk individ er nu, da vi kjender et sikkert norsk eksemplar fra omegnen av Elverum, blit ganske stor.

Over denne notis har jeg skrevet ilderen g j e n f u n d e n i Norge; vi vet nemlig sikkert at dyret tidligere har levet her. I stenalderen var det aabenbart videre utbredt i Skandinavien; man har fundet dets rester i stenaldersavleiringer baade paa Fyen og Sjælland, hvor det nu mangler, og har et sikkert bevis for at det levet paa Jæderen i ældre stenalder gjennem fundet av en underkjæve i hulen paa Viste; ilderen har utvilsomt

været utbredt i landets sydlige deler endnu langt op mot vor tid. Peder Claussøn Friis omtaler den som sjelden, men dog forekommende omkring 1600.

En nærmere undersøkelse vil rimeligvis vise at dyret sporadisk paatræffes ind mot den svenske grænse i forbindelse med forekomsten i Wermland; de her paatrufne individer maa imidlertid sikkert opfattes som sjeldne nordlige utløpere av den sydsvenske stamme, en egen norsk stamme av ilder findes neppe, idet den gamle norske stamme, hvis rester er paavist paa Jæderen, sikkert forlængst er utdød; dyret avviker saa sterkt fra baade maar og røskat, at det neppe vilde være undgaat opmerksomheten om det fandtes paa de sydvestlige kanter av landet. *Aug. Brinkmann.*

Hvorledes fuglene i byerne holder regnskap med tiden. En dame beretter, hvorledes hun i 2 aar hver morgen omkring kl. 8 har passert samme port i Luxembourghaven i Paris og har hat for vane at dele ut en pose med brødsmuler til fuglene. Hver morgen, naar hun er præcis, sitter spurvene og og duerne paa vakt, fordelt i de nærmeste omgivelser. Hvis hun er for tidlig ute, saa er de endnu ikke kommet og samles først fra alle kanter ved hendes kalden. Regelmæssigheten er saa uttalt, at andre, som passerer samme sted paa samme tid, mener at kunne slutte sig til om vedkommende dame har passert, eftersom fuglene er tilstede eller ikke.

Da klokken mellem 14. og 15. juni 1916 blev flyttet frem 60 min., var vedkommende spændt paa at se, hvad som vilde hænde den 15. om morgenen. Hun kom 10 min. for sent efter den nye tid, men 50 min. tidligere end vanlig. Imidlertid — fuglene ventet hende med samme utaalmodighet som ellers naar hun var 10 minutter for sen! De hadde altsaa allerede indrettet sit liv efter den nye tid uten hensyn til den sande tid, som dog maa ha regulert deres opvaagnen. Forf. slutter herav, at fuglenes begrep om tiden, ialfald naar det gjælder deres forhold til mennesket, ikke bestemmes av vekslinger i lys og temperatur alene, men at de ogsaa er istand til at holde sig underrettet om tiden ved hjælp av den daglige rytme i gaternes liv. (Efter Marie Wilbouchewitch i Soc. de Biol. 17. juli 1916). *M. H.*

Hvalben paa toppen av høie fjeld i Finmarken. Da prof. Keilhau i 1827 foretok en undersøkelsesreise i Nord-Norge, hørte han flere steder fortælle, at der skulde findes hvalben oppe paa høie fjeld — f. eks. paa Nordfugløen, Kvalkjeften paa Vannøen o. fl.

Han syntes det var en aabenbar urimelighet at der skulde ligge hvalben saa høit over den marine grænse! Folk paastod imidlertid at det var et faktum. Skjønt Keilhau

utsatte en belønning paa 5 speciedaler til den som kunde skaffe ham et avgjørende bevis, forblev spørsmaalet allikevel uløst.

For nogen aar siden snakket jeg med handelsmand Floor i Sørvær (Sørøen) bl. a. om dette problem. Han fortalte mig da, at hvalbenene nok var slæpt op paa fjeldtoppene av mennesker. For i den tid da varderne blev benyttet til at signalere ufred, brukte man her nord i de skogløse strøk for en stor del at bygge varderne av hvalben. Der var jo tidligere ikke saa litet hval her nord og mer end en strandet, saa der var anledning nok til at skaffe ben. Varderne maatte nok tændes ved hjælp av ved, men da hvalbenene er fete og længe holder paa sin tran, vil denne meget snart komme i kok og utvikle en kraftig røk, hvilket jo var hensigten med varden, da ialfald om dagen en røk er lettere at se end en flamme.

Floor hadde selv paa Sørøfjeldene set en eller 2 varder som hovedsagelig var bygget av hvalben. Og det er vistnok den rette forklaring paa fænomenet. — Endnu saa sent som i 1808 skal der være kommet offentlig paabud til befolkningen i Vestfinmarken om at holde varderne istand.

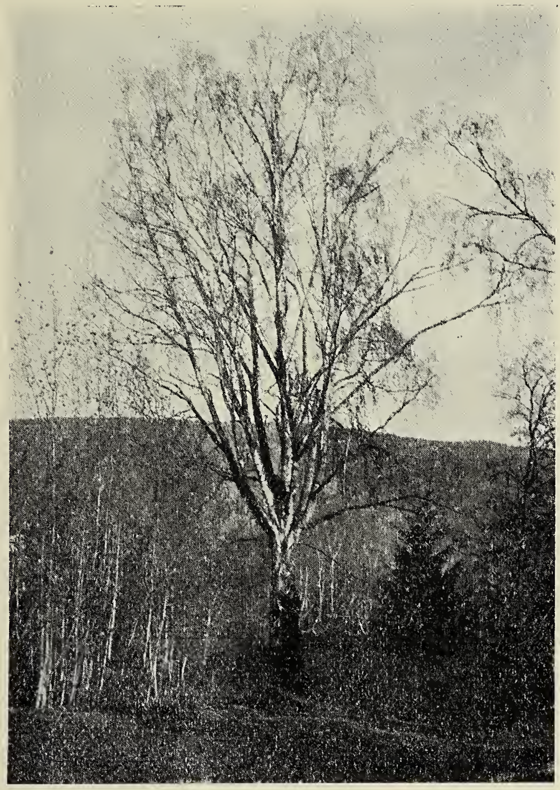
Hans L. Norberg.

Hugormnotiser. I »Hugormens vertikale utbredning i det sydlige Norge« (Naturen 1914 p. 102) omtaltes at paa den østlige side av Bergensbanens høifjeldsovergang gaar hugormen op til Nygaard, ca. 5 km. fra Haugastøl og til en høide av vel 1000 m. o. h. og at den saa ikke paatræffes før man kommer helt over til Tykkebygden paa Voss. Paa østsiden av høifjeldet er dog hugormen trængt længere vest og høiere op end her angit. I brev meddeler nemlig kandidat Johs. Lid, at Ole Hisdal fra Samnanger, som i flere aar arbeidet paa Bergensbanens høifjeldsovergang, har fortalt ham at han en sommer dræpte en hugorm opunder Norenuten ovenfor Finsevatnet, 2—3 km. vest av Finse station. Høiden er her ca. 1250 m. o. h., hvad der er den største høide, hvor hugorm er paatruffet her i landet. De største hittil kjendte høider har været ca. 1100.

I Stølsdalen ved Jondal, Hardanger, har hugorm ikke tidligere været observert ovenfor Breisæter. I den varme sommer 1914 blev dog et eksemplar dræbt straks nedenfor stølen Nipe, som ligger vel 700 m. o. h.

Hugormen er som bekjendt et varmekjært dyr, som fortrinsvis holder til i tørre og varme lyngbevokste bakker, som vender mot syd og vest, derimot forekommer den kun undtagelsesvis paa skyggesiden mot nord og øst. Jeg har i ovennævnte artikel nævnt eksempler herpaa. Et yderligere be-

vis herfor er dens utbredelse i Vikør prestegjeld. Den forekommer ute paa nesset ved Vangdal, Aksnes og Birkeland, men mangler fra Vikør indover forbi Kallestad, Sandven, Mo og videre opover høire side av Stensdalen. Paa dalens venstre side, som vender mot syd, ved Noreim, Skutleberget, Steine o. s. v., er den derimot almindelig. Likeledes forekommer den paa Kvammaskogen ovenfor Kallestad og Sandven. *J. G.*



„Sørens-bjerken“ i Tinn.

„Sørens-bjerken" i Tinn. Paa prestegaarden i Tinn — nær bautastenen paa Dugningshaugen — staar der en ældgammel vakker bjerk, som imponerer baade ved sin skjønhet og sin størrelse.

Skogdirektøren, prof. N. Wille og prof. H. H. Gran som har set træet, har uttalt at det bør fredes, og nu er det ved kgl. resolution bestemt at saa skal ske.

I bygden kaldes træet for „Sørens-bjerken".

Da det for en tid siden blev maalt, viste det sig at være ca. 22 meter høit. Omkredsen ved roten er 3.70 meter.

Bjerken er altsaa saa høi som en moderne forretningsgaard paa 5 à 6 etager. *K. A.*

I 1874 var „Sørens-bjerken", ifølge Schübeler, 25.6 m. høi og maalte i brysthøide 2.8 m. i omfang. I 1885 hadde træet ikke tiltat i høide og stammen bare ca. 4 cm. i omfang. Det nyeste høidemaal er, som man vil se, mindre end maalet fra 1874, og naar det sidste maal av stammens omfang er saa meget større end tidligere, skyldes dette sikkert at maalet denne gang er tat nede ved roten og ikke i brysthøide.

Under enhver omstændighet er „Sørens-bjerken" et av landets største bjerketrær. *J. H.*

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Januar 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 2.6	— 1.0	5	16	—15	4	49	— 41	— 46	11	30
Tr.hjem	— 5.5	— 2.9	3	24	—20	5	19	— 87	— 82	6	31
Bergen..	— 4.1	— 5.3	6	1	—10	27	40	—163	— 82	13	7
Oksø......	— 4.0	— 4.2	3	7	—10	31	18	— 52	— 75	8	4
Dalen....	—10.1	— 6.0	—2	1	—18	17	17	— 38	— 69	11	5
Kr.ania	—10.9	— 6.5	—1	18	—20	20	11	— 14	— 56	5	8
Hamar..	—17.2	— 9.3	—6	24	—29	21	9	— 19	— 68	5	8
Dovre....	—15.0	— 6.5	—3	31	—27	10	7	— 24	— 77	2	3

Februar 1917.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	—3.5	— 0.7	5	28	—16	3	63	— 19	— 27	13	19
Tr.hjem	—1.9	+ 1.0	7	9	—18	2	104	+ 14	+ 16	12	25
Bergen	0.2	— 0.7	6	9	— 8	2	134	— 16	— 11	45	5
Oksø......	—0.7	— 0.4	6	10	—10	1	10	— 43	— 81	6	3
Dalen....	—4.3		10	9	—16	6	6	— 40	— 87	4	4
Kr.ania	—5.9	— 1.4	9	9	—19	7	7	— 15	— 68	3	4
Hamar..	—9.5	— 1.3	6	9	—25	7	6	— 16	— 73	3	4
Dovre ..	—6.7	+ 1.8	5	8	—21	7	37	+ 15	+ 68	15	14

Mars 1917.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	—3.2	— 1.6	4	30	—15	19	37	— 23	— 38	13	25
Tr.hjem	—2.7	— 1.6	8	28	—14	20	41	— 35	— 46	7	25
Bergen..	0.0	— 1.9	6	30	— 8	6	161	+ 10	+ 7	34	26
Oksø	—2.0	— 2.6	6	18	—14	8	27	— 36	— 58	6	30
Dalen....	—3.4	— 1.5	10	24	—14	11	32	— 21	— 40	9	30
Kr.ania	—3.6	— 2.2	9	18	—15	14	32	0	0	14	13
Hamar..	—6.0	— 1.9	6	25	—17	5	16	— 15	— 50	4	13
Dovre....	—7.1	— 1.5	5	24	—19	5	11	— 12	— 50	2	13

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup

For en yngre, ugift kemiker,

diplomingeniør eller realkandidat, blir fra 1ste august plads ledig som *assistent* ved *Norges Landbrukshøiskoles kemiske laboratorium.* Aarsløn for tiden 1800 kr. med et tillæg av 200 kr. efter 2 aars tjeneste, hvortil i tilfælde kommer dyrtidstillæg. Nyt lønsregulativ er foreslaat. Assistenten kan faa værelse paa høiskolen for 10 kr. pr. maaned og kost for samme betaling som eleverne. Han vil ha at rette sig efter den for stillingen til enhver tid gjældende instruks og er forpligtet til at gjøre indskud i pensionskassen for statens bestillingsmænd.

Ansøkninger med oplysninger om tidligere utdannelse og ledsaget av attester i bekræftet *avskrift* stiles til Landbrukshøiskolens skoleraad og indsendes *inden 1ste juni* til professor J. Sebelien, Aas, hos hvem nærmere oplysninger kan faaes. Indsendte attester returneres ikke.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5 41de aargang - 1917 Mai

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Dr. Jørgen Brunchorst 129
O. NORDGAARD: Georg Ossian Sars 132
JAN PETERSEN: Stenaldershelleristninger i det sydøstlige Norge 134
B. J. BIRKELAND: Veirforholdene i Norge sidste vinter 141
P. R. SOLLIED: Litt krigskemi 148
BOKANMELDELSE: N. Wille: Frederic E. Clements: Plant Succession. An Analysis of the Development of Vegetation 155
MINDRE MEDDELELSER: J. G.: Granens blomstring paa Vestlandet. — C. D.: Kjæmpebjørnekjeksen. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 158

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

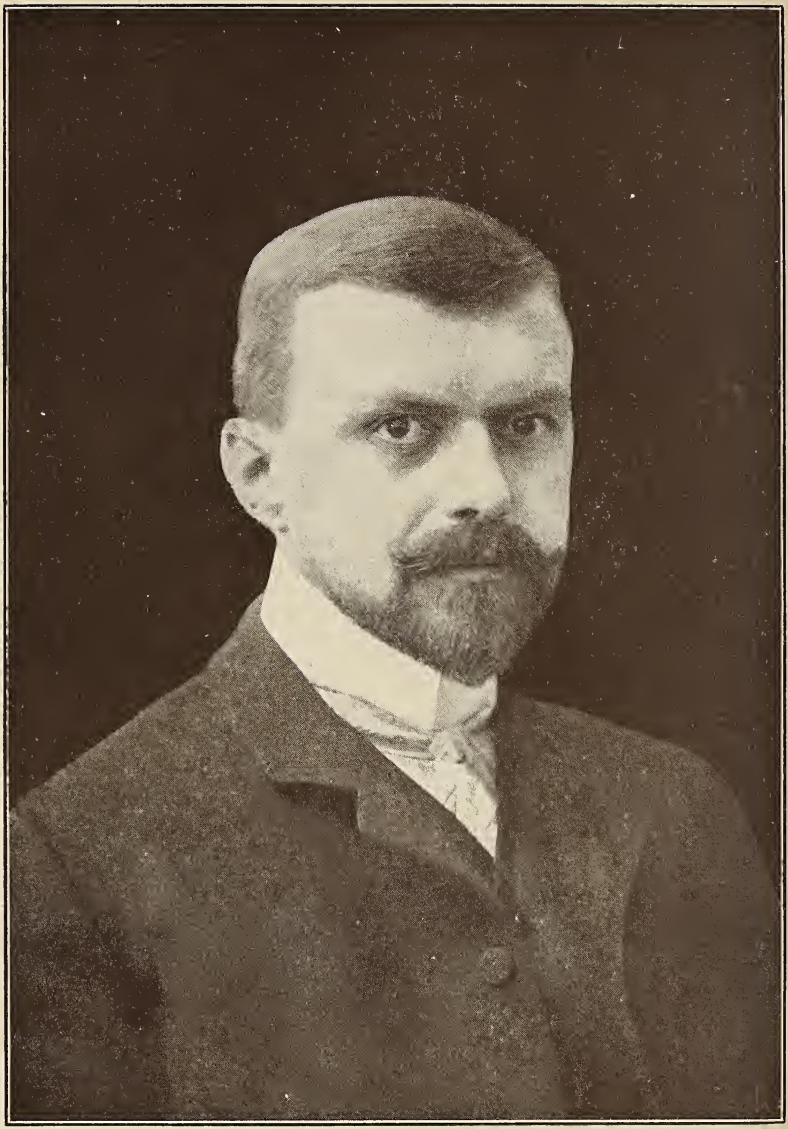
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Dr J. Brunchorst.

Dr. Jørgen Brunchorst.

Fra Rom meldte telegrafen forleden, at minister dr. Jørgen Brunchorst er avgaat ved døden den 19de mai.

Med ham er en mand vandret bort, hvis livsgjerning vil komme til at leve længe. Den indsats han har gjort til fremme av norsk kulturliv, og aller mest til utviklingen av Bergens museum, hvor han virket i 20 aar av sin kraftigste arbeidsalder (1886—1906), er for betydelig til at den vil kunne glemmes. Hvad han har bygget vil vokse videre og utvikle sig stadig mere frem igjennem aarene.

Faa steder ligger det nærmere at mindes ham end her i dette tidsskrift. Det skyldtes Brunchorst's initiativ, at Bergens museum fra 1887 overtok utgivelsen av »Naturen«, som indtil da hadde været et privat foretagende. Med overlegen dygtighet redigerte han tidsskriftet i næsten 20 aar, og »Naturen« opnaadde under hans ledelse en høit anset stilling inden vor tidsskrift-literatur.

I »Naturen« for 1906, s. 257—271, har professor dr. N. Wille i en længere artikel gjort utførlig rede for Brunchorst's virksomhet som videnskapsmand, som museumsmand og som populærvidenskabelig forfatter, redaktør og foredragsholder. Det vil ikke være nødvendig her at gjenta, hvad der er anført i Willes's artikel. Idet jeg henviser til denne, vil jeg forsøke i nogen faa ord at sammenfatte, hvad der var det væsentligste i hans gjerning her ved museet.

Brunchorst indsaa klarere end de aller fleste betydningen av, at videnskabelig kundskap og forstaaelse spredes ut til de videst mulige kredser av befolkningen. Hans aller største fortjeneste ligger vistnok i at han satte sin fulde kraft og sine rike evner ind paa at arbeide mot dette maal.

Det synspunkt laa til grund for hans store arbeide som

museumsorganisator. Paa en tid, da der her hjemme endnu var liten interesse for, at museernes samlinger skulde komme et større publikum til nytte, optraadte han med styrke til fordel for denne sak. Ved opstillingen av Bergens museums samlinger efter den store utvidelse av samlingslokalerne omkring aarhundredskiftet gjennemførtes moderne utstillingsprincipper, i den utstrækning lokalerne gjorde det mulig. Der blev sondret mellem en for publikum tilgjængelig typesamling og den til videnskabelige undersøkelser bestemte magasinerte studiesamling. Stor omhu anvendtes ved opstillingen av den førstnævnte samling for at gjøre den mest mulig oversigtlig og lærerik for de besøkende; i samme hensigt blev den ogsaa rikelig utstyrt med forklarende etiketter. Den utstillede, systematisk ordnede, botaniske samling er endnu den eneste i sit slags i Norge.

Det samme synspunkt var ledende for Brunchorst ogsaa som forfatter, redaktør og foredragsholder. Han fulgte nøie med i, hvad der skedde i videnskapen ute i verden, ogsaa utenfor hans snevrere fagomraade, og hvad han fandt at være av betydning sørget han for at lægge frem for almenheten her hjemme, selv eller med bistand av andre. Talrike er hans egne populære artikler og foredrag over de forskjelligste emner, især dog botaniske. Han har skrevet flere høit skattede populære bøker av biologisk, især botanisk, indhold. Endvidere bør særskilt nævnes hans fortrinlige bok om museets historie i dets første 75 aar, indtil aar 1900. Brunchorst hadde et sjelden lykkelig grep paa populær fremstilling i mundtlig saavel som i skriftlig form: en elegant, let og fængslende fremstilling, en klar fremhæven av hvad der var det væsentlige ved en sak.

Samtidig gjorde Brunchorst meget for at skaffe bedre vilkaar for selve det videnskabelige arbeide ved museet. Det lyktes ham at tilveiebringe en betydelig utvidelse av arbeidspladsen og samtidig rummeligere arbeidsbudgetter. Særlig har han stor fortjeneste av utvidelsen og ordningen av museets bibliotek og av dets videnskabelige publikationer. Den lille beskedne »Aarsberetning«, hvis indhold væsentlig var av administrativ art, utviklet sig under hans ledelse hurtig til en omfangsrik »Aarbok«, som hvert aar bragte en række viden-

skabelige arbeider av museets egne saavelsom av andre videnskapsmænd.

Brunchorst's egne videnskabelige avhandlinger er smaa av omfang, og de fleste av dem skriver sig fra hans yngre dage.Hans mange andre gjøremaal tvang ham noksaa snart til at lægge den slags arbeide tilside. Hans plantefysiologiske og mykologiske ungdomsarbeider er imidlertid fremragende præstationer, som vil sikre hans navn en agtet plads i vor botaniske fagliteratur.

Brunchorst hadde en sjelden evne til at vinde andre for sine synsmaater og drive igjennem de saker kan arbeidet for. Han var en udmerket taktiker, en farlig motstander. I den lange række av aar han var knyttet til Bergens museum, kom hans glimrende evner denne institution i høi grad tilgode. Sammenligner man museet, saadan som det var i 1886, med dets tilstand i 1906, maa man ha ret til at betegne den mellemliggende utvikling som storartet efter norske forhold. Bygningerne var betydelig utvidet, en række nye virksomheter tat op, personalet øket, bibliotek og samlinger vokset sterkt, det aarlige budget flerdoblet, en betydelig legatkapital knyttet til institutionen. Denne utvikling skyldtes for en meget stor del Brunchorst's arbeide, og hans navn vil derfor i museets historie med fuld ret komme til at nævnes ved siden av Christie's og Danielssen's.

I de sidste 11 aar av sit liv virket Brunchorst i andre stillinger: som generalkonsul i Havana, som medlem av den norske regjering, som Norges gesandt i Stockholm og senest i Rom. Hans virksomhet i disse stillinger — likesom overhodet hans politiske arbeide ogsaa i tidligere aar — ligger det utenfor dette tidsskrifts ramme at vie nærmere omtale. Ogsaa i de nævnte stillinger har han ydet sit land vigtige tjenester.

Men hvad der her tilslut med tak skal nævnes, er at han ogsaa i denne tid, da han hadde sin gjerning fjernt fra Bergen, uforandret bevarte sin kjærlighet til den institution, som han hadde skjænket sit arbeide i sin ungdoms og sin kraftigste manddoms aar. Ved mange leiligheter og paa mange forskjellige maater har han, like til det sidste, git museet beviser paa sin uforandrede varme interesse.

Jens Holmboe.

Georg Ossian Sars.

80 aar.

Den 20de april fyldte professor Ossian Sars 80 aar. Ung av sind, rank i ryggen, fuld av arbeidslyst og arbeidsglæde gaar han fremdeles sin vante gang til universitetet og danner et ypperlig eksempel paa den regel, at stor begavelse ofte er forbunden med en overordentlig livskraft. Efter professor Lilljeborgs død i 1908 er han ogsaa de skandinaviske zoologers nestor. Forøvrig vet jeg ikke av nogen anden zoolog, som i Sars' alder formaar at mestre de moderne undersøkelsers teknik. Han er vel ogsaa i den henseende temmelig enestaaende.

For 22 aar siden hadde jeg den ære at skrive om professor Sars i dette tidsskrift, og naar den nuværende redaktør har anmodet mig om en artikel, vil jeg henvise til det, som dengang blev skrevet, men jeg skal her levere nogen supplerende bemerkninger.

Hos hans far, Michael Sars, er der intet, som tyder paa, at han hadde nogen synderlig interesse for zoologiens praktiske utnyttelse. Anvendelsen av biologien i praktiske formaals tjeneste laa derimot Carl Linné meget paa hjerte, og ved vort universitet hadde denne retning sine tilhængere baade i Rathke og Rasch, men det blev først G. O. Sars, som formaadde at utrette noget væsentlig. Det er nemlig den yngre Sars, der er grundlæggeren av de norske fiskeriundersøkelser, som allerede for et halvt sekulum siden vakte opmerksomhet ogsaa i andre land og tildels kom til at tjene som forbillede. Professoren har hat den tilfredsstillelse at se disse undersøkelsers betydning vokse i fremtrædende grad under sin eftermand, dr. Hjort's, fortrinlige og energiske ledelse.

Et væsentlig træk ved G. O. Sars som videnskabelig zoolog er hans store alsidighet. Om en av Tysklands berømteste zoologer, prof. Carl Chun i Leipzig, fortælles, at han ikke kunde like echinodermer. Disse dyr i panser og plate er dog av Sars ikke blit behandlet som stedbarn. En av nutidens bedste echinodermforskere, dr. Mortensen i Kjøbenhavn, har for mig engang betegnet hans arbeide over

G. O. Sars

Brisinga som aldeles mønstergyldig. Paa de mange omraader av zoologien, hvor G. O. Sars har arbeidet, har han levert det udmerkede, men det er særlig hans undersøkelser over mollusker og krebsdyr, som har været av den allerstørste betydning. For at denne almindelige dom skal hvile paa et solid grundlag, har jeg indhentet uttalelser fra fremragende utenlandske specialister. For 5 aar siden skrev saaledes dr. A. M. Norman om Sars' tegnemetode til illustration av mollusker og krebsdyr: »Its excellence is perhaps most adventageously seen in the plates of »Mollusca Regionis Arcticae Norvegiae«, where the figures are, in my opinion, unequalled by those of any other work on Mollusca. Surely G. O. Sars is preeminent among naturalists for exhaustiveness of investigation, admirable powers of description, and perfect illustration of species as well as for the extent of publications.« Omtrent samtidig skriver den britiske carcinolog Thomas Scott: »I have so long regarded G. O. Sars as a Master and Teacher that for me to express an opinion of the great work he has done as a Carcinologist looks like presumption. Speaking, however, of those branches of the Micro-crustacea which are more familiar to me, he has so simplified their systematic arrangement, that along with his accurate descriptions and beautiful drawings, their study, which a foretime was so difficult, is now comparatively easy. The amount of work he has done is wonderful, and it has been so well done, that it will be of use for all time.« Endelig skal jeg anføre en uttalelse av den bekjendte danske krebsdyrforsker H. J. Hansen, som skriver: »Ser man hen til carcinologien, er det min mening, at G. O. Sars har utrettet mere for vor kundskap til krebsdyrenes vældige og høist vigtige klasse end nogen anden levende eller død zoolog rundt om i landene.«

Den franske matematiker Henri Poincaré har inddelt de store matematikere i intuitive begavelser og logikere. Sophus Lie var en intuitiv aand, sier han, tyskeren Weierstrass en utpræget logiker. En lignende inddeling kan vistnok ogsaa gjennemføres med de store zoologer. Ifald jeg skulde forsøke en sammenligning mellem Michael og Ossian Sars, vilde jeg si, at den første var en intuitiv begavelse,

den anden er logiker eller analytiker. Man faar det indtryk, at den ældre Sars for det meste gjorde sine opdagelser rent intuitivt og verificerte dem efterpaa ved undersøkelser, mens den yngre opbygger sine slutninger gjennem en mesterlig behandling av materialet. Forøvrig maa man jo vente, at G. O. Sars med sine kunstneriske anlæg ogsaa kan være en intuitionens mand. Det paafund, at gjenoplive de indtørrede organismer fra mudderet i australske og afrikanske sjøer i forsøksakvarierne ved universitetet, er et merkelig intuitivt grep. Men jeg tror, at den ovenfor givne karakteristik i hovedsaken er rigtig.

I de sidste decennier har G. O. Sars udelukkende arbeidet med krebsdyrenes vidtløftige gruppe. Han har ogsaa underlagt sig disse dyr over den hele jord fra polhavet til troperne. Fra hans verksted er der utgaat en mangfoldighet av større og mindre avhandlinger, og naar han nu paa sin ottiaarsdag av en kollega ved universitetet (T. Odhner) blev kaldt princeps carcinologorum, er det vist ikke nogen urigtig betegnelse. Hovedverket er dog hans monumentale beskrivelse av Norges krebsdyr, An account of the crustacea of Norway, hvorav 5 store bind er færdig og det 6te nærmer sig sin fuldendelse. Maatte det lykkes den gamle forsker at føie endnu flere bind til dette standardverk. *O. Nordgaard.*

Stenaldershelleristninger i det sydøstlige Norge.

Av **Jan Petersen.**

Siden Osebergskibet kom for dagens lys, er det ingen av de forhistoriske perioder som har tiltrukket sig saa megen opmerksomhet blandt arkeologerne her i landet som stenalderen. Først de flere nyopdagede megalitiske stenaldersgraver paa begge sider av Kristianiafjorden, de to sidste fundet sommeren 1916 paa Rødtangen i Hurum, dernæst de mange nyopdagede stenaldersbopladser særlig ved Romsdalskysten, som paa en overraskende maate har aabenbaret en rik bopladskultur fra stenalderen, muligens tildels fra ældre stenalder. Og nu det sidste aars tre stenaldershelleristningsgrup-

per i egnene omkring Kristianiafjorden, hvor man før den tid ikke kjendte til en eneste av denslags helleristninger og mindst av alt skulde ha ventet at de fandtes.

Disse ristninger hører til den gruppe av helleristninger, som man før har været vant til at kalde „arktiske helleristninger" (efter A. W. B r ø g g e r: Den arktiske stenalder i Norge), naturalistiske dyrefremstillinger, som man har ment har været knyttet til og har fulgt den saakaldte arktiske stenalders kultur, skiferkulturen, som har været utbredt i det nordenfjeldske og vestenfjeldske Norge. Disse naturalistiske ristninger er kaldt arktiske eller nordskandinaviske og har været stillet op som en motsætning til de mere sydskandinaviske bronsealdershelleristninger med mere komplicerte fremstillinger, visende hen til en høiere kultur, av bemandede skiber, hjul, vogner, mennesker, trær, fotsaaler, tunge klodsede dyr, lastdyr og desuten de saa almindelige smaa skaalformede fordypninger. De arktiske helleristninger fremstiller derimot omtrent udelukkende dyr, naturalistisk tegnede dyr, særlig av hjorteslegten, men ogsaa fisker og fugler, dyr som blev jaget for fødens skyld. De arktiske helleristninger kjendtes altsaa fra før, som ogsaa navnet tyder paa, hovedsagelig bare fra det nordlige Norge. Den sydligste større gruppe blev fundet 1910 paa Vingen i Nordfjord, dertil kom et par fiskefremstillinger i Stavanger amt, Meling i Hetland (Stav. mus. aarsh. 1900). Alt ialt kjendte man fra før arktiske helleristninger paa 10 steder her i landet: 4 grupper fra Nordland, 3 fra Trøndelagen, 1 fra Nordre Bergenhus amt, 1 fra Romsdals amt og 1 fra Stavanger amt. Saaledes var situationen indtil høsten 1915.

Allerede i 1905 blev disse ristninger av dr. A n d r e a s M. H a n s e n i hans bok „Landnaam i Norge" utskilt som en særskilt helleristningsgruppe tilhørende en arktisk kultur, forskjellig fra de almindelige bronsealdershelleristninger, og tilhørende et anarisk kortskallet folk. Dr. Hansen henfører disse ristninger til bronsealderen. Siden blev de arktiske „nordskandinaviske" helleristninger gjenstand for speciel behandling av den svenske arkeolog G. H a l l s t r ö m i det svenske tidsskrift Fornvännen 1907—1909, likesom han gir en oversigt i Ymer for 1907, hvor han gaar gjennem de da kjendte arktiske helleristninger i Sverige og Norge og kommer til den

antagelse at de med et par undtagelser maa henføres til den ældre stenalder, og at de staar i forbindelse med den paleolitiske stenalderskultur, Madeleinetiden, i Mellem-Europa. Den sidste opfatning hadde alt A. W. Brøgger fremsat i „Naturen" 1906: „Elg og ren paa helleristninger i det nordlige Norge". Brøgger mente imidlertid at de maatte henføres til yngre stenalder og være knyttet til den saakaldte skiferkultur, den arktiske stenalderskultur som gjennem Mellem-Sverige skulde være kommet ind i Trøndelagen og derfra ha bredt sig mot nord og syd langs kysten. Hermed stemte ogsaa helleristningenes utbredelse i de nordlige og nordvestlige deler av landet, netop de steder hvor skiferkulturen ogsaa hadde sin utbredelse. Forsaavidt var hverken fundet av artiske helleristninger i Nordfjord eller de i Stavanger noget bevis mot denne antagelse, tvertimot, for saa langt syd naadde netop den arktiske kultur.

Men saa kom opdagelsen av den første „arktiske" helleristning like ved Kristiania. Det var søndag 12. september 1915 — dagen fortjener sandelig at mindes — at Universitetets Oldsaksamlings præparant hr. Paul Johannessen tok sig en søndagstur ut til Ekeberg, et stykke ovenfor Kongshavn bad, likeoverfor den nye sjømandsskole. Han satte sig paa en træstubbe og like ved var der et svafjeld. Fra den tid han reiste med prof. Gustafson i Smaalenene for at undersøke bronsealdershelleristninger hadde han for vane at se paa alle slike fjeld, om der skulde være nogen figurer paa dem. Det samme gjorde han nu av gammel vane, og saa faar han se en dyrefigur hugget i fjeldet. Han meddelte dette næste dag til professor Brøgger, og jeg blev sendt ut med præparanten for at se hvad det var, og det var en arktisk helleristning, en arktisk helleristning saa at si midt inde i godt gammelt megalitisk stenaldersomraade, en arktisk helleristning med flere megalitiske stenaldersgraver bare 4—5 mil ifra. Det var den første stenaldershelleristning i det sydlige Norge. Inden et aar var gaat, skulde der komme to til.

Paa et skraafjeld, forholdsvis brat, 53—54 m. o. h., heldende ned mot VSV, vakkert beliggende mellem store, prægtige furutrær, paa skraafjeldets nedre del er dyrene paa helleristningen ovenfor Kongshavn bad, Ekebergristningen, indhugget. Her er tilsammen indhugget 6—7 dyr, sandsynligvis

elger, muligens ogsaa hjort, ingen særlig store, tildels temmelig utydelige og flere bare mulig at faa tak i ved særlig god sidesolbelysning. Længst tilvenstre er der først to dyr som løper efter hinanden. Det forrestes hode kan ikke sees paa grund av bergarten, som her er lys og knudret. Det bakerste er det tydeligste av alle og det var det som først blev set.

Dette dyr er 66 cm. langt fra snute til bakdel og 46 cm.

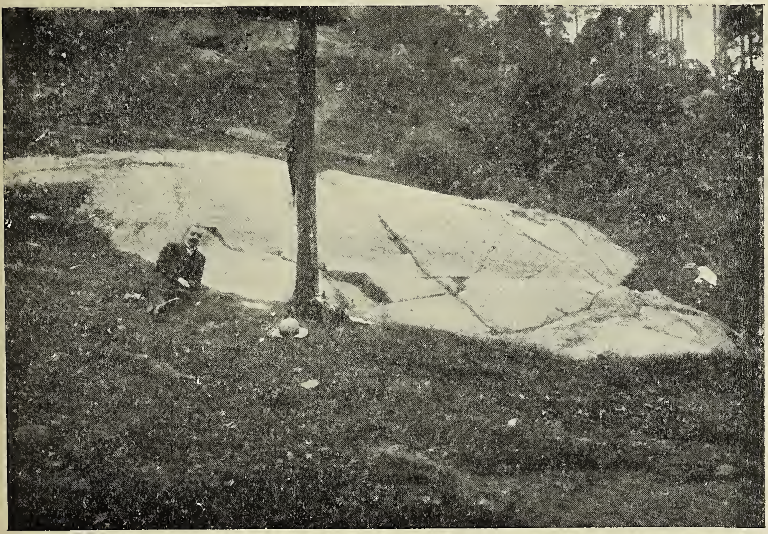


Fig. 1. Helleristningsfjeldet paa Ekeberg.
Fotografi av Jan Petersen.

høit fra ryglinje til taaspids. Benene er let bøiet som om dyret løper, bare 1 forben og 1 bakben, fremstillet ved enkle linjer, ryglinjen er naturalistisk og godt fremstillet, snuten er muligens kløftet; ned fra hakevinkelhjørnet hænger en liten hakeskjegdusk. Kropflaten og halsen er forsynet med vertikale tverlinjer. Bare konturlinjer er hugget, selve kropflaten eller hodeflaten er ikke uthugget; da vilde jo ikke tverlinjerne synes. Dette dyr er igrunden karakteristisk for en flerhet av de østenfjeldske dyrefigurer fra stenalderen. — Det foran løpende dyr er ganske likt det her beskrevne, men hodet kan som sagt ikke sees. Foruten disse er der 3 dyr til, som man klart kan følge. Derav er de to temmelig like det beskrevne, men mangler hakeskjegdusk; de er dog endel mindre, 58 og 64 cm.

lange; de løper samme vei som de to første. Endelig er der et litet 5te dyr, som staar stille, er vendt den motsatte vei og har fire ben. Det er ganske utænkelig at de to par linjer som betegner forben og bakben, kan bety ett forben og ett bakben; særlig bakbenslinjerne er saa vidt skilt at de maa betegne to ben. Kroppen er ellers ganske lik kroppene paa de øvrige dyr og er forsynet med tverlinjer. Dette dyr er bare 33—34 cm. langt og høiden er ca. 22 cm. Foruten disse dyr

Fig. 2. Dyrefigur fra ristningen paa Ekeberg.
Fotografi efter gipsavstøpning.

er der ihvertfald to til som dog er meget utydelige og som ikke kan opfattes i sammenhæng.

Den næste helleristning ligger paa agent G. Ellingsens eiendom Aaskollen ved Drammen i Skoger herred, Jarlsberg og Larviks amt. Den bestaar av en større dyrefigur, vistnok en elg, og desuten muligens en liten fuglefigur. Denne helleristning blev igrunden ikke opdaget nu. Allerede antikvar N. Nicolaysen nævner den i 1866 i Norske Fornlevninger I, s. 176. Det kan ha sin interesse at se hvad han sier om den:

„Paa gaarden Aaskollen, tilforn en del af Nordby, opdagedes for 7—8 aar siden i vest for husene, omtrent midt

mellem disse og postveien, under en tynd jordskorpe i en flad noget afrundet granitklippe et hornet dyr, der udentvivl skal forestille en ren eller hjort, men forøvrigt i lighed med andre helleristninger kun er et mangelfuldt og barnligt forsøg paa at afbilde gjenstanden. Dyret er fra mulens spids til haletippen 5 fod langt og fra skulderbogen til fodspidsen 2½ fod høit; det har ligesom et smalt belte om livet, og hvor laaret støder til kroppen, er en lignende spiral som ved dyrefigurer paa bautastene, for exempel paa Alfstad paa Toten og Dynna paa Hadeland."

Helleristningen nævnes ogsaa i O. Ryghs arbeide: Om helleristninger i Norge. Chr.a Vidsk.selsk. forhandl. for 1873. I en note paa sidens fot tilføies: „Adjunkt Arnesen, som i 1873 har undersøgt denne, er i nogen tvivl om det er en virkelig helleristning."

Arktiske helleristninger var dengang en ukjendt foreteelse. Derfor kunde Nicolaysen sammenligne denne dyreristning med bronsealderens helleristninger eller med de tidlige middelalderske billedstene. Adjunkt Arnesen, som hadde fundet saa mange bronsealdershelleristninger i Smaalenene og saaledes var vel hjemme paa dette omraade, syntes denne dyrefigur virket saa fremmed og eiendommelig, den lignet saa litet de helleristninger han kjendte, at han tvilte paa at det var nogen helleristning. Det er først nu at denne helleristning kan indføies til den gruppe, hvortil den hører og henføres til den tid, hvorfra den er.

Ristningen blev imidlertid overgrodd og det sted glemt, hvor den hadde været. Hr. agent Ellingsen fik imidlertid høre, at den skulde findes paa hans eiendom, og han var meget interessert for at finde den. I flere aar lette han efter den, stod tidlig op om morgenen, kjørte bort jord, skrapet og renset, indtil han tilslut i august 1916 blev lønnet for sit arbeide. Tidlig en morgen han stod og betragtet et av de svafjeld, hvorfra han hadde kjørt jorden bort, fik han pludselig øie paa dyret. Helleristningen var gjenfundet. Han reiste straks ind til professor Brøgger og meldte sit fund, og nu blev helleristningen behandlet med større interesse end sidst den var synlig for en 30—40 aar tilbake. Dyret blev fotografert, tegnet og nøiagtig undersøkt, gipsavstøpning blev

tat paa den mest samvittighetsfulde maate; avstøpningen er nu utstillet paa Universitetets Oldsaksamling.

Dyret er indhugget paa temmelig flatt svafjeld et kort stykke ovenfor agent Ellingsens villabygning. Stedet ligger 56 m. o. h., et godt stykke op for Drammensfjordens inderste bugt. Det er et meget stort dyr, fremstillet i legemsstørrelse, 1.77 m. langt fra halestump til snute, høiden fra ryglinje til

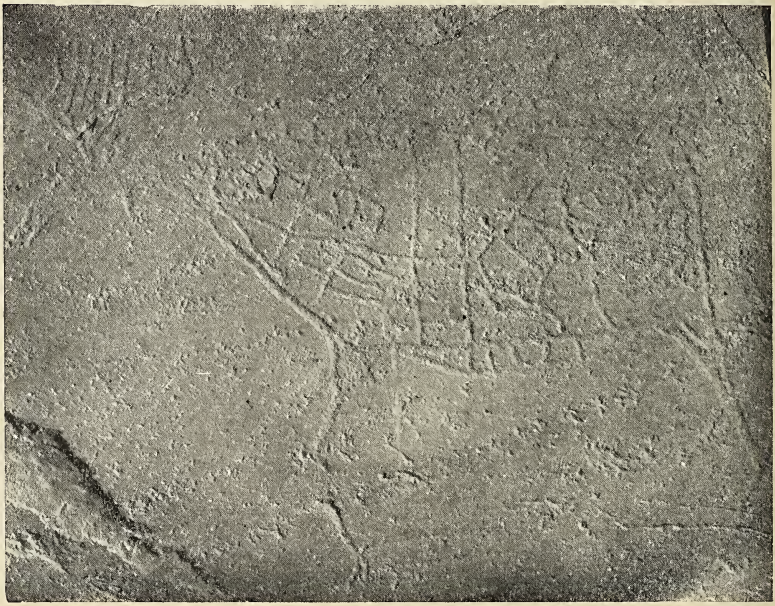


Fig. 3. Elgen paa Aaskollen.
Fotografi efter gipsavstøpning.

taaspids er 1.22 m. Det er betydelig mere detaljert utført end Ekebergdyrene, har tydelig kløftet snute- og hakeskjegdusk, et prægtig hornsystem foran de to ører, som igjen er stillet like bak hinanden; ryglinjen har samme karakteristiske naturtro bøining som dyrene paa Ekeberg; dette har desuten en liten halestump. Her er tydelig utvidelse ved benenes overgang til kroppen. Dyret har likesom flertallet av Ekebergdyrene bare to ben dannet av enkelte linjer, disse har to klover og en liten biklov. Kropflaten er her anderledes utstyrt, idet der bare er to vertikale linjer som gaar tvers over hele kroppen, her er ogsaa sikre horisontaltgaaende linjer (ikke skuringsstriper), og ellers er linje-

systemet mere indviklet og mere uklart end de paralelt-løpende enkle tverlinjer paa Ekebergdyrene. Bakkroppen er dertil forsynet med en utvilsom spiral[1]). Eiendommelig ved dette dyr er desuten at hodet er helt uthugget, ikke bare fremstillet ved konturlinjer. Denne uthugning stanser uten tydelig avgrænsning bak halsen. Dette er noget som ellers er vanlig ved bronsealdershelleristningene, hvor dog ikke bare hodet, men hele dyret er helt uthugget. Sammenlign f. eks. dyrene paa ristningen paa Tegneby i Tanum i Bohuslän, avbildet hos G. Gustafson: Norges Oldtid, s. 55, fig. 201. Men det synes dog som uthugningen ved dyret paa Aaskollen er betydelig grundere. Hvorfor uthugningen er stanset ved halsen, kan jo forklares ved at dyret syntes for stort til at gjøre saa med hele kroppen; desuten vilde en saadan uthugning ødelægge spiralen og de øvrige linjer, som pryder kropsflaten. Det kan bemerkes, at enkelte av dyrene paa Vingen i Nordfjord er behandlet paa samme maate, rigtignok mindre dyr.

Dette dyr skal sikkert betegne en elg. Man kan ikke godt være enig med N i c o l a y s e n i at det er hugget med samme klodsethet som de almindelige bronsealdersristninger (sl. Gustafson anf. arbeide og sted), men vel med Arnesen at det ikke ligner bronsealderens ristninger. Det er vistnok saa at dette dyr ikke er hugget med samme flotte naturalisme som f. eks. det prægtige rensdyr ved Bøla i Stod i Nordre Trondhjems amt (avb. Ymer 1907, s. 223 og med udmerket avbildning i Fornvännen 1908, s. 69). Det er flere feil ved helhetsindtrykket; dyret virker for lavt i forhold til længden naar man tænker paa en elgokse; hodet og halsen er for smal. Men sammenlignet med de nævnte dyr fra Tanum er det dog rent ypperlig hugget; det tilhører en ganske anden type. (Fortsættes).

Veirforholdene i Norge sidste vinter.

Av meteorolog **B. J. Birkeland.**

Vinteren 1916—17 er i flere henseender noksaa enestaaende. Kulden har været streng og langvarig, og de kortere

---

[1]) Se G. Backman: Människans Förhistoria, s. 205, fig. 76 b.

mildveirsperioder, som vi ellers altid pleier at ha adskillige av i løpet av vinteren, har iaar ikke gjort sig gjældende her i den sydlige del av landet; i Tromsø stift har man derimot vistnok hat mere av mildveir end ellers sedvanlig.

Men kolde vintre er ikke saa sjeldne her i landet. Det som gjør den sidste vinter saa enestaaende, at den sent vil glemmes, er den omstændighet, at verdenskrigen pludselig stanset enhver kultilførsel til os, og at vi derfor maatte gaa til ganske energiske indskrænkninger i brændselforbruket, for overhodet at kunne holde ut. Under saadanne forhold faar en lang og streng kuldeperiode en mangedobbelt større indflydelse paa vort daglige liv, end den ellers vilde hat.

De meteorologiske observationer fra iaar er endnu ikke paa langt nær færdig beregnet og kontrollert av Det meteorologiske Institut, og vi maa derfor nøie os med de oversigtstabeller for hver maaned, som trykkes her i »Naturen«, samt den norske daglige veirbulletin. Desuten indeholder den svenske: »Månadsöversikt av Väderleken i Sverige« ogsaa endel norske stationer. Det er ikke meget at bygge paa; navnlig blir det umulig at detaljere forholdene geografisk. Hvad vi kan opnaa er kun en almindelig oversigt over veiret og dets forandringer for landet i sin helhet, basert væsentlig paa middeltal for hver maaned.

Vi vil da først sammenstille temperaturens og nedbørens avvigelser fra de respektive normalværdier for hver maaned:

Temperaturavvigelser 1916—17:

	November	December	Januar	Februar	Mars
Bodø	+ 2.5	— 1.0	— 1.0	— 0.7	— 1.6
Trondhjem	+ 3.0	+ 0.8	— 2.9	+ 1.0	— 1.6
Bergen	+ 2.5	+ 1.6	— 5.3	— 0.7	— 1.9
Oksø	+ 2.5	+ 1.1	— 4.2	— 0.4	— 2.6
Dalen	+ 3.0	+ 1.6	— 6.0	— 0.6	— 1.5
Kristiania	+ 3.4	+ 2.3	— 6.5	— 1.4	— 2.2
Hamar	+ 3.8	+ 2.9	— 9.3	— 1.3	— 1.9
Dovre	+ 3.0	+ 1.4	— 6.5	+ 1.8	— 1.5

Nedbøravvigelser 1916—17:

	Novbr.	Decbr.	Januar	Februar	Mars	Aars-normal
Bodø	— 6.3	— 6.1	— 4.3	— 1.8	— 2.3	975
Trondhjem	— 3.6	— 7.5	— 9.0	+ 1.4	— 3.6	962
Bergen	+ 6.1	— 1.3	— 7.9	— 0.8	+ 0.5	2040
Oksø	+ 1.7	+ 1.8	— 5.4	— 4.5	— 3.8	964
Dalen	+ 10.0	+ 5.1	— 4.5	— 4.8	— 2.5	842
Kristiania	+ 10.2	+ 7.3	— 2.5	— 2.7	+ 0.1	572
Hamar	+ 9.7	+ 2.6	— 3.0	— 3.7	— 2.4	540
Dovre	+ 9.5	— 3.9	— 6.4	+ 4.0	— 3.2	378

Her betegner + overskud og — underskud, i forhold til normalen. Temperaturavvigelserne er git i Celsiusgrader og nedbøravvigelserne i procent av den normale aarsnedbør. I tabellerne i »Naturen« er angit for nedbøren en kolonne med overskrift: Avv. fra norm. mm. Ved at omregne tallene i denne kolonne til procenter av aarsnormalen faar man frem de avvigelser, som vi har opført i foranstaaende tabel; de benyttede aarsnormaler staar opført længst tilhøire i tabellen. Denne nye maate at beregne nedbøravvigelserne paa har visse fordeler fremfor de gamle metoder; men det skal vi ikke gaa nærmere ind paa her.

Som man ser av temperaturavvigelserne er der overskud av varme baade i november og december, ialfald i det sydlige Norge; Bodø er 1 grad for lav i december.

I januar er kulden eneraadende; men særlig sterk er den paa Oplandene, hvor Hamar er 9 grader under normalen; syd- og vestkysten er 4—5 grader, de øvrige deler av det sydlige Norge ca. 6 grader under det normale; længer nord er underskuddet mindre: Trondhjem er bare 3 grader og Bodø, som i december, 1 grad under normalen.

I februar er vi betydelig nærmere de normale forhold, men dog endnu ½ til 1½ grad under i det sydlige Norge; i det trondhjemske er temperaturen kommet op over normalen, ca. 1½ grad (Trondhjem + 1.0 og Dovre + 1.8); Bodø er omtrent som før, — 0.7.

I mars er underskuddet igjen vokset overalt, saa at temperaturen nu er ca. 2 grader under normalen over det hele. Ogsaa i april har temperaturen til stadighet holdt sig noget

under normalen, ialfald i det sydlige Norge, men middeltal for hele maaneden har vi foreløbig kun for Bergen, og det gir en avvigelse av — 2.7, samt for Kristiania: — 1.8.

Nu kunde jo disse tal ved første øiekast synes noksaa smaa; men ved bedømmelsen av dem maa vi for det første huske paa, at de betegner avvigelser fra de almindelige, gjennemsnitlige temperaturforhold paa vedkommende sted; (normalerne er de aritmetiske middeltal av den 50-aarige observationsrække 1841—1890). Og om vinteren er det normalt koldt her i landet, om ikke saa meget paa kysten saa ialfald i de indre deler av landet.

Dernæst maa vi ta i betragtning, at en maaned er et noksaa langt tidsrum; temperaturen kan svinge op og ned flere ganger i løpet av 30 dage. Et gjennemsnitlig underskud paa 2 grader kan da tyde paa, at kuldeperioderne har været ganske skarpe, eller langvarige.

Hvad særlig forholdene i januar angaar, kan det sies med bestemthet, at de er enestaaende, ialfald for den sydlige del av landet. Saa lave middeltemperaturer har sjelden eller aldrig været observert før. Hvis vi tar som eksempel en kyststation, Bergen, hvor temperaturforholdene er litet foranderlige, saa finder vi, at en saa lav temperatur som i januar iaar har vi kun hat en gang, nemlig i februar 1895. Men februar er normalt litt koldere end januar; hvis vi derfor kun betragter avvigelsen fra normalen, da gir januar iaar den største værdi, som nogensinde har forekommet i de 80 aar, som observationerne i Bergen omfatter. Noget lignende vil vel ogsaa vise sig at være tilfælde paa Østlandet og Sørlandet. Men foreløbig er det bare for Bergen, der foreligger i trykken en samlet oversigt over den hele temperaturrække (Bergens Museums Aarbok 1915—16: Das Klima von Bergen, II Teil: Lufttemperatur, von N. J. F ø y n), og derfor er det vanskelig at uttale sig med absolut sikkerhet om de ekstreme temperaturforhold i andre deler av landet.

For de senere maaneder, februar, mars og april, har avvigelserne en rimelig talværdi, men som allerede nævnt, er de alle negative (for det sydlige Norges vedkommende), og det er ikke saa hyppig forekommende. Av vintre med sammenhængende, langvarig temperaturunderskud kan nævnes:

1866—67, da avvigelsen var negativ fra november til juni, (dog med undtagelse av februar); 1876—77, ca. 2 gr. under normalen fra november til juni; denne vinter erindres endnu av ældre folk som særlig bemerkelsesværdig; saa har vi 1880—81, da var temperaturen 3—4 grader under det normale overalt i landet fra oktober til april. I 1888 er det svært koldt over det hele, fra februar til mai. I den svære isvinter i begyndelsen av 1895, da det fortaltes, at man kunde gaa paa skøiter fra by til by paa sydkysten, var det svært koldt overalt i januar og februar; men saa var det ogsaa omtrent forbi med kulden; den holdt sig endnu enkelte steder i mars, særlig i den nordlige halvdel av landet. Der har været berettet om store masser sjøis paa sydkysten iaar; det samme var tilfældet i 1895, men dengang var isen sammenhængende, dannet paa stedet og liggende rolig i ukevis, mens det iaar vistnok hovedsagelig har været drivis fra Kattegat og Østersjøen.

Senere har vi ikke hat nogen lignende lange og sterke kuldeperioder, før iaar. Men iaar har vi hat det tilgavns; ingen av de tidligere kolde vintre kan hamle op med den iaar, hvad kuldens intensitet angaar; og med hensyn til langvarighet, saa er ikke vinteren rigtig slut endnu, da dette skrives, ɔ: i begyndelsen av mai. Den 29de april snedde det livlig paa Norges vest- og sydkyst, og der er intet iveien for, at det kan gjenta sig endnu nogen ganger.

Hvis man som motsætning vil ha et eksempel paa en særlig mild vinter, kan vi nævne vinteren 1889—90, da temperaturen var 2—3 grader over normalen overalt i landet fra oktober til mai.

Hvad nedbøren og de andre meteorologiske elementer angaar, saa undergaar de jo forandringer samtidig med temperaturen. Nedbør og temperatur gaar parallelt, ialfald om vinteren. Det fremgaar ogsaa av vor oversigtstabel; i november og december er nedbøren større end normalt i det sydlige Norge, men i januar indtræder et meget stort underskud, som fortsætter i februar, undtagen i det trondhjemske, akkurat som forholdet var med temperaturen; i mars er der fremdeles underskud paa de fleste steder, men Bergen og Kristiania har saavidt et litet overskud, og noget lignende blir vel

tilfælde i april, da Bergen ialfald har et noget større overskud: + 1.2. Underskuddet i januar er ganske stort og overgaaes kun av januar 1879 og 1895. Her træffer vi altsaa atter aarstallet 1895.

For at forstaa litt av aarsaken til at vinteren blev saa kold, er det nødvendig at se paa lufttrykket og dets variationer. Lufttryksfordelingen bestemmer nemlig vindenes retning og styrke, og derigjennem de fleste andre veirforhold. Fra »Månadsöversikt av Väderleken i Sverige« henter vi følgende tal (foruten Bergen): avvigelser fra normalen, 1916—17, lufttryk, m.m.

	Novbr.	Decbr.	Januar	Februar	Mars	April
Dovre	— 0.1	— 5.5	+ 7.9	+ 4.8	+ 3.7	
Kristiania	— 1.8	— 3.8	+ 3.5	+ 3.4	+ 0.6	
Skudenes	— 3.3	— 5.5	+ 2.5	+ 4.9	— 0.6	
Bergen	— 3.4	— 4.8	+ 5.3	+ 4.9	— 0.3	— 5.7

Som man ser gaar lufttrykket omvendt av temperaturen: i november og december har vi underskud, i januar og februar derimot et overskud, som paa Østlandet holder sig ogsaa i mars. I april kommer vi vistnok under normalen overalt.

I januar er det særlig Dovre, som utmerker sig ved svært høit lufttryk; samtidig er veiret paa Østlandet svært klart, idet gjennemsnitlig kun ca. $^1/_5$ av himmelen har været dækket av skyer. Dette klarveir vil fremkalde en meget sterk varmeutstraaling om natten, især paa fjeldet, hvor luften er tyndere og derfor lettere slipper straalerne igjennem. Den luft, som er nærmest i berøring med sneen, vil avkjøles saa sterkt, at den synker nedover fjeldsiden paa grund av sin stadig tiltagende tæthet, og efterhaanden vil disse kolde luftmasser samles i alle fordypninger paa fjeldvidden, kanske især paa de talrike, isdækte indsjøer og de vidtstrakte myrer. Luften erstattes igjen ovenfra, ɔ: der opstaar en almindelig nedstigende bevægelse i atmosfæren, og denne bevægelse er det, som hindrer skydannelse. Imidlertid fortsætter varmeutstraalingen stadig sterkere nat efter nat, »reservoirerne« fyldes efterhaanden med sterkt avkjølede luftmasser — deres temperatur kan dreie sig om 50 kuldegrader

eller noget lignende — og tilslut flyter de over alle dæmninger og rinder støt og jevnt som andre elver ad de laveste steder i terrænget ned gjennem dalen og tvers gjennem lavlandet frem til havet. Det er den vind, som paa Østlandet kaldes sno og paa Sørlandet elvegust. Under nedstigningen fra vidden opvarmes luften noget, 10 à 15 grader efter høideforholdene, men den har altsaa nede paa lavlandet endnu en ganske respektindgydende temperatur av 35—40 kuldegrader. Snoens hastighet er heller ikke liten i almindelighet, saa man forstaar at der trænges ulveskindspels for at kunne klare sig. Paa broen over elven i Drammens by maa man sætte op vindskjærmer i de værste sno-perioder; men saa har ogsaa omtrent hele Hardangervidden avløp over Drammen, ikke bare for nedbør, men ogsaa for sno.

Til dannelse av sno trænges altsaa en vidde, et nogenlunde høit liggende plataa, med store, mest mulig flate »reservoirer« og dertil faa og trange avløpsrender, saaledes at luften blir staaende paa vidden og derved utsættes for fortsat sterk varmeutstraaling. Disse forhold har vi ikke bare i det sydlige Norge, men ogsaa f. eks. i Finmarken, hvor der i godveirsperioder staar frisk eller sterk vind ut av alle fjorder; det faar man føle, naar man reiser forbi med dampskibet. Men ogsaa andensteds burde der være betingelser for dannelse av sno, f. eks. paa Spitsbergen og kanske ogsaa paa Grønland. Baade den saakaldte »kolde« Føhnvind og »Mistral« i Provence og »Bora« i Dalmatien er beslægtet med sno, men de blæser alle i voldsomme kast, mens snoen er paafaldende jevn og stø. Foreløbig faar den staa hen som en speciel norsk vindform.

De meteorologiske betingelser for at der skal danne sig sno er, som tidligere forklaret, klarveir og vindstille, det vil i praksis si: en anticyklon over vidden og høifjeldet.

Og netop denne situation er det vi har hat i januar, februar og mars iaar omtrent uten avbrytelse. Det er paafaldende, hvordan alle cykloner har gaat utenom det sydlige Norge og først trængt ind over land oppe ved Lofoten omtrent; en enkelt gang, 8de—9de mars, gik der en cyklon søndenom landet, gjennem Nordtyskland. Den 1ste april har vi lavt lufttryk over det sydlige Norge, for første gang siden

nytaarstid. Denne omstændighet, at hvirvelcentrerne iaar har fulgt andre baner end sedvanlig, er utvilsomt en av aarsakerne til, at vinteren blev saa kold. Men hvis man spør om, hvorfor cyklonerne iaar fortrinsvis har tat veien over Lofoten, mens de ellers pleier at færdes i Nordsjøen, da blir vi svar skyldig — foreløbig ialfald.

Meteorologiske Observatorium, Bergen 7de mai 1917.

Litt krigskemi.

Av P. R. Sollied.

(Forts. fra side 88).

I de fleste moderne sprængstoffer indgaar nitrocellulose og nitroglycerin som de væsentligste bestanddele; videre skal nævnes pikrinsyre (nitrofenol) og nitrotoluol, som specielt anvendes til militært bruk. Det sidstnævnte utgjør dog ogsaa en virksom bestanddel av mange nye grubesprængstoffer, særlig de saakaldte sikkerhetssprængstoffer.

Fælles for alle disse stoffer er, at der til deres fremstilling anvendes salpetersyre, og da nu desuten et av salpetersyrens salter, nemlig chilisalpeter hittil har været den mest anvendte kvælstofgjødsel, vil man forstaa den centrale betydning som denne syre har faat under verdenskrigen.

Det var professor S c h ö n b e i n ved universitetet i Basel som i 1846 først fremstillet og anvendte n i t r o c e l l u l o s e som sprængstof, og nogen maaneder senere gjorde B ö t t c h e r i Frankfurt den samme opdagelse uavhængig av Schönbein. Begge opfindere slog sig sammen og fortsatte sine eksperimenter, og det varte ikke længe før det nye sprængstof blev fremstillet fabrikmæssig. Man behandler renset bomuld (vat) med en blanding av sterk salpetersyre og svovelsyre, hvorefter syreblandingen tappes av og de sidste rester fjernes saa omhyggelig som mulig. Den erholdte nitrocellulose er ikke hvad man i kemien forstaar ved en »nitro«-forbindelse, men cellulose-»nitrat«, d. v. s. en salpetersur forbindelse av cellulosen. Da man imidlertid ikke kjender cellulosens molekyl-

vegt, kan man ikke angi en bestemt formel for dens sammensætning, men rent skematisk kan processen skrives saaledes:

$$\underbrace{C_6 H_{10} O_5}_{\text{cellulose}} + \underbrace{3\ H\ NO_3}_{\text{salpetersyre}} = \underbrace{C_6 H_7 O_2 (NO_3)_3}_{\text{nitrocellulose}} + 3\ H_2 O$$

Den tilsatte svovelsyre tjener da til at opta det samtidig dannede vand.

Sammenlignes formlene for nitrocellulose og det i krudt værende salpeter: K NO_3 sees at begge indeholder atomgruppen NO_3. I det almindelige sortkrudt faar man en eksplosion, fordi dette surstof faar anledning til at forbinde sig med saa let brændbare stoffer som svovel og kul, men i nitrocellulosen kan surstoffet finde det til forbrænding skikkede kulstof og vandstof i det selvsamme molekyl og ikke i et fjernereliggende andet molekyl, saaledes som tilfældet er i en mekanisk blanding som sortkrudt. Naar krudt antændes, sker nok forbrændingen fra lag til lag saa hurtig, at vi faar en eksplosion, men ved de moderne saakaldte brisante sprængstoffer sker der en endnu raskere omsætning, hvorved sprængstoffets samtlige partikler omtrent samtidig omdannes til gasarter — hvad man kalder en »detonation«. Mens 1 kg. krudt forbrænder i løpet av ca. $^1/_{100}$ sekund, spaltes 1 kg. nitrocellulose (skytebomuld) i løpet av $^1/_{50000}$ sekund.

Ogsaa med hensyn til de erholdte forbrændingsprodukter er der væsentlig forskjel. Ved sortkrudtets forbrænding dannes der foruten de gasformige stoffer kuldioksyd og vanddamp (av 1 kg. krudt optil 280 l.) ogsaa en forholdsvis stor mængde, optil 57 pct. faste stoffer (forskjellige kalisalter), som i fin fordelt tilstand danner den mere eller mindre mørkfarvede krudtrøk. De moderne sprængstoffer gir derimot praktisk talt kun gasformige forbrændingsprodukter (væsentlig kuldioksyd, vanddamp og kvælstof, av 1 kg. røksvakt krudt optil 900 l.) hvorfor de kaldes »røkfri«. Da der utskilles endel mikroskopiske faste partikler (kul), hvorpaa der kondenseres litt vand, dannes der dog ogsaa ved disse sprængstoffer en røklignende taake, hvorfor man ialmindelighet kalder saadant krudt »røksvakt«.

Nitreret bomuld (nitrocellulose) ser ut selv i mikroskopet

væsentlig som almindelig bomuld; antændes den i tør tilstand med flamme, brænder den saa hurtig av, at man kan tænde mindre mængder paa haanden uten at bli brændt. Ved almindelig forbrænding av nitrocellulose faaes ingen eksplosion, medmindre forbrændingsproduktene hindres i at komme hurtig nok unda. Ved ophetning av nitrocellulose i et i den ene ende lukket rør indtræffer eksplosion ved ca. 180° (antændelsestemperaturen). Videre eksploderer tør nitrocellulose let for slag eller friktion, fugtig derimot vanskeligere, saa den med et vandindhold av ca. 30 pct. kan forsendes uten risiko.

Endelig kan de moderne sprængstoffer bringes til eksplosion ved hjælp av et andet sprængstofs eksplosion — hvortil hovedsagelig anvendes knaldkviksølvhætter med forskjellig stor ladning (fra 0.3 til 3.0 g.). Den almindelige anvendelse av en saadan »initialimpuls« for at faa et sprængstof til at eksplodere skyldes oprindelig Alfr. Nobel (1864).

Skjønt nitrocellulosens eksplosive egenskaper var kjendt allerede i 1846, varte det dog 40 aar før det lyktes at overføre den i en saadan form, at den kunde anvendes i skytevaaben.

Til trods for forskjellige forbedringer ved fabrikationen, som især skyldes den østerrikske artilleriofficer v. Lenk og den engelske kemiker F. Abel, indtraf der ofte eksplosioner baade ved fabrikationen og lagringen av det nye »bomuldskrudt«, og desuten viste det sig at ha saa voldsom sprængvirkning (brisans), at geværer kun kunde taale ca. 500 skud mot ca. 3000 med sortkrudt.

Forst da man hadde fundet, at nitrocellulose ved enkelte opløsningsmidler som en blanding av alkohol og æter kunde overføres i en gelatinert, limlignende tilstand, hvorved det mistet sin oprindelige struktur, viste det sig at man derved kunde mindske den sterke brisans, saaledes at man kunde fremstille et for haandvaaben praktisk brukbart krudt. Saalangt var man kommet i begyndelsen av 1880-aarene, og i 1886 lyktes det Vieille at fremstille et fuldt gelatinert, røkfrit bomuldskrudt i form av korn eller smaa blade, og dette blev saa indført i den franske armé. Da dette i 1888 gjennem avismeddelelser blev kjendt for almenheten, og man

samme aar fik vite, at det røkfri krudt ogsaa skulde indføres i den tyske armé, ja at Nobel hadde fremstillet et røkfrit krudt av nitrocellulose og det frygtelige sprængstof nitroglycerin (ballistit), saa trodde mange selv fagfolk at alt dette bare var en absurd avisand. Det hadde dog altsammen sin rigtighet og i løpet av kort tid blev det røkfri krudt indført overalt baade til militært og civilt bruk.

Foruten til krudt har nitrocellulose ogsaa faat adskillig anvendelse til andre ting. Alt efter syreblandingens beskaffenhet, koncentration, temperatur etc., kan bomulden opta mere eller mindre salpetersyre, hvilket viser sig ved et vekslende kvælstofindhold. Med skytebomuld forstaar man i praksis nitrocellulose med over 12.5 pct. kvælstof; er kvælstofindholdet mindre, faaes saakaldt kollodiumbomuld (kollodiumuld), som er fuldstændig opløselig i alkohol-æter, hvorved man faar kollodium, som anvendes i kirurgien og fotografien. Presses kollodium gjennem fine aapninger, faaes traader, som størkner i luften og som har flere av silkens egenskaper. Da saadan kunstig silke er mere ildsfarlig end natursilke, maa den »denitreres«, d. v. s. salpetersyren maa fjernes, hvilket kan ske f. eks. ved at behandle den med en opløsning av svovelammonium.

Gelatineres kollodiumbomuld under tilsætning av kamfer ved ophetning og sterkt tryk, faaes celluloid, som anvendes til fremstilling av en mængde forskjellige gjenstander.

Behandler man glycerin med en blanding av sterk salpetersyre og svovelsyre, faar man saakaldt nitroglycerin, der forøvrig likesaalitt som nitrocellulose er nogen nitroforbindelse, men salpetersurt glycerin (glycerinnitrat). Det blev første gang fremstillet av en italiensk kemiker Sobrero kort efter opdagelsen av nitrocellulose, og skjønt han hadde fuld rede paa dets voldsomme eksplosive egenskaper, søkte han ikke at skaffe det anvendelse som sprængstof.

Det var først den senere saa berømte svenske ingeniør Alfred Nobel som i 1862 begyndte at fremstille nitroglycerin i større mængder i en fabrik, som han hadde anlagt i nærheten av Stockholm. Paa grund av sin store sprængvirkning fandt »sprængoljen« snart anvendelse særlig til bergsprængning, men efter et par aars forløp sprang fabrikken i luften,

hvorved Nobels yngste bror og hans kemiker omkom. Nobel fik snart en provisorisk fabrikation igang, men snart indtraf den ene frygtelige eksplosion efter den anden rundt om i Europa og Amerika og der hævet sig mange røster for at det skulde være forbudt at fremstille et saa farlig sprængstof. En stor del av de mange ulykkestilfælder skyldtes imidlertid en grænseløs uforsigtighet, og det lyktes Nobel at faa dannet et aktieselskap, som i 1865 bygget en ny fabrik i Vinterviken ved Stockholm og det følgende aar en fabrik ved Lysaker ved Kristiania (i 1875 flyttet til Engene i Hurum), og i 1875 var der oprettet ialt 15 fabrikker rundt om i verden.

Nitroglycerin er en ufarvet væske med en ubehagelig søt smak og giftig. Den eksploderer likesom nitrocellulose ved støt eller slag eller bedst ved anvendelse av et initialsprængstof som knaldkviksølv.

Paa grund av sin store ømfindtlighet brukes ikke nitroglycerinen i ren tilstand, men derimot opsuget i eller blandet med et andet stof, hvorved ømfindtligheten blir betydelig mindre. Et saadant stof hadde Nobel fundet allerede i 1866, nemlig kiselgur og det følgende aar kom det nye sprængstof d y n a m i t i handelen, og det hadde saa store fordeler, at det snart gik sin seiersgang over hele verden[1]) og la den første grundvold til Nobels store formue (ca. 36 millioner kroner), der som bekjendt danner grundlaget for de av Nobel oprettede 5 store fonds.

Dynamit kan deles i 2 hovedgrupper, nemlig de sorter, som har et inaktiv »opsugestof« for nitroglycerin (kiselgurdynamit) og saadanne hvor ogsaa opsugestoffet deltar i omsætningen (sprænggummi og gummidynamit). Førstnævnte dynamitsorter (50—75 deler nitroglycerin og 50—25 deler kiselgur) er nu næsten helt fortrængt av de sidstnævnte.

S p r æ n g g u m m i som blev opdaget av N o b e l i 1875 bestaar av 90—93 deler nitroglycerin og 10—7 deler kollodiumbomuld; den er et meget kraftig sprængstof med stor stotkraft, hvorfor den egner sig særlig ved sprængning i meget haardt fjeld. Den er betydelig mindre ømfindtlig end gurdynamit, saa

---

[1]) Verdensproduktionen var i 1867 11 tons, 1876 5000 t. og 1902 ca. 62 000 t.

den kræver en kraftig knaldsats for at bringes til eksplosion. Den generes litet av vand og er derfor særlig skikket for undervandssprængninger.

Gummidynamit bestaar væsentlig av ca. 60 deler nitroglycerin, 30—35 deler ammonium-, natrium- eller kaliumsalpeter, 2—3 deler nitrocellulose og 2—8 deler mel, træmel.

Gummidynamit er ikke saa kraftig som sprænggummi, men paa grund av sin billighet og letvinthet i bruken er disse sorter, hvorav man har mange forskjellige, for tiden de vigtigste i al civilpraksis.

Mens som før nævnt hverken nitrocellulose eller nitroglycerin bærer sit navn med rette, findes der dog ogsaa egte nitroforbindelser, som er vigtige sprængstoffer.

Hertil hører pikrinsyre (trinitrofenol), som fremstilles ved at nitrere fenol (ɔ: karbolsyre); den danner gule krystaller, med en sterk bitter smak og er giftig. Den blev opdaget allerede i 1788 og fik en stor anvendelse til farvning av silke og uld; først i 1872 blev man opmerksom paa dens sterke eksplosive egenskaper og særlig fra midten av 1880-aarene blev den i smeltet tilstand anvendt til fyldning av granater, saaledes i Frankrike under navn av melinit, i England under navn av lyddit (boerkrigen) o. s. v.

I den senere tid er dog pikrinsyren for det meste fortrængt av en anden nitroforbindelse, nemlig trinitrotoluol, som ogsaa danner lysegule krystaller. Da den er et nøitralt stof som ikke angriper metaller eller metaloksyder og har et lavere smeltepunkt end pikrinsyren, foretrækkes den som sprængladning i granater, sprængpatroner, miner etc., dels alene, dels blandet med andre stoffer (trinol, trotyl etc.). Den har en noget mindre sprængkraft og er endnu mindre ømfindtlig overfor mekanisk paavirkning.

I den senere tid har man ogsaa begyndt at erstatte en del av knaldkviksølvet i dynamithætterne med trinitrotoluol, hvorved de blir billigere.

Kloratsprængstoffer kaldes sprængstoffer med klorsure eller overklorsure salter som hovedbestanddel; det er sterkt oksyderende stoffer i likhet med de salpetersure salter, men paa grund av den store ømfindtlighet overfor mekaniske paavirkninger har de hat liten anvendelse før i de sidste aar,

da det ved tilsætning av fete oljer og andre stoffer er lyktes at nedsætte ømfindtligheten saa de er forholdsvis ufarlig at behandle. Til disse sprængstoffer hører f. eks. cheddit, som væsentlig bestaar av klorsurt kali, nitrotoluol og ricinusolje.

Endelig skal nævnes ammonisalpetersprængstoffene med ammonium nitrat som hovedbestanddel tilsat nitrocellulose, nitrotoluol, harpiks etc. De er gjennemgaaende meget »transportsikre«, da de er litet ømfindtlige for mekaniske paavirkninger, samt »grubesikre«, da de har en forholdsvis lav eksplosionstemperatur og derved yder større sikkerhet mot grubegas- og kulstøveksplosioner. Da disse »sikkerhetssprængstoffer« desuten er ufarligere at fabrikere og billigere end dynamit, har der i de senere aar været fremstillet flere hundrede forskjellige slags sikkerhetssprængstoffer, som især har faat stor anvendelse i kulgruber (f. eks. donarit, roburit etc.).

Ved tilsætning av pulverformet aluminium forhøies sprængvirkningen betydelig; saadanne sprængstoffer er blit anvendt til fyldning av granater til mindre kalibre (det østerrikske »ammonal«).

Efter denne meget kortfattede oversigt over de forskjellige moderne sprængstofarter skal der tilføies litt om de specielt til militært bruk anvendte sprængstoffer.

Skytebomulden anvendes som selvstændig sprængstof i komprimert form i sprængpatroner, miner, torpedoer og for enkelte staters vedkommende tillike i granater. De skytebomuldsprismer, som utgjør selve ladningen, er vandholdige (eller gjennemparafinert), hvorimot de, der danner tændladningen, er tørre (eller overflateparafinert).

Fabrikationen av skytebomuldskrudt omfatter væsentlig følgende processer: nitrocellulosens gelatinering, gelatinens viderebehandling i presse, paa valser etc. og endelig skjæring, vaskning, tørring og for enkelte sorters vedkommende polering og grafitering. Man faar alt efter den forskjellige form kornkrudt, strimmelkrudt og rørkrudt i forskjellige dimensioner. Kornkrudt anvendes mest i geværer og avveies fra lademaskinerne direkte i geværhylsen. Strimmel- og rørkrudt ordnes i bundter, som anbringes i kanonhylsen med eller uten

benyttelse av karduspose. Ved de største kalibre anvendes karduspose uten hylse. Antændelsen foregaar ved eksplosion av en knaldkviksølvhætte, for geværammunitionens vedkommende direkte, for kanonammunitionens vedkommende gjennem en liten sortkrudtsladning, der tænder skytebomuldskrudtet.

Nitroglycerinkrudtet bestaar av nitroglycerin og nitrocellulose som hovedbestanddeler. Er der ingen andre tilblandinger faar man »ren« ballistit, men ialmindelighet tilsættes et kulstofrikt, varmedæmpende stof som nitronaftalin, vaselin etc., da krudtet ellers paa grund av den store forbrændingsvarme har en skadelig indvirkning paa skytevaabenet. Hertil hører f. eks. det engelske Cordite med 65 % nitrocellulose, 30 % nitroglycerin og 5 % vaselin.

Med hensyn til den indflydelse, som de moderne krudtsorter har hat paa krigsførselen, er det tilstrækkelig at sammenligne det tyske gevær med sortkrudt av 1884 og det med røksvakt krudt av 1905. Kaliberet er minsket fra 11.0 mm. til 7.9 mm., projektilvegten fra 25 gr. til 10 gr. og krudtladningen fra 5 gr. til 3.2 gr.; samtidig er projektilets begyndelseshastighet steget fra 430 m. til 860 m. pr. sek., den fuldt bestrykende kulebane for 1.7 m.s høide øket fra 350 m. til 700 m., den maksimale skudvidde øket fra 3000 m. til 4000 m. og endelig antal træffere pr. minut øket fra 12 til 20—25.

De brisante sprængstoffer kræver som nævnt et bedre materiale for selve skytevaabenet og det fik man i de moderne staalsorter, til hvis fremstilling anvendes forskjellige metaller som nikkel, krom, molybden, wolfram m. fl.

(Forts.).

Bokanmeldelse.

Frederic E. Clements: Plant Succession. An Analysis of the Development of Vegetation. Published by the Carnegie Institution of Washington. Washington 1916. XIII + 512 sider.

Allerede i Linné's »Flora lapponica« og maaske endnu tidligere finder man visse antydninger til det, som vi nu kalder økologisk plantegeografi; men som bekjendt

er det først prof. Eug. Warming, der 1895 i sit banebrytende arbeide »Plantesamfund« har grundlagt denne del av botaniken som særskilt videnskapsgren. Da den økologiske plantegeografi behandler saa interessante spørsmaal som læren om plantesamfundene og deres husholdning, har dette skaffet den mange dyrkere i alle land, som har optat til videre undersøkelse de forskjellige spørsmaal der stiller sig.

Et av de vigtigste senere arbeider, som er fremkommet i denne henseende, er vistnok ovennævnte »Plant Succession«, som er utgit av Frederic E. Clements, der er professor ved universitetet i Minneapolis og i mange aar har arbeidet med økologisk plantegeografi. Han har særlig i Rocky Mountains interessert sig for at utrede, hvorledes plantesamfundene utvikler sig paa de forskjellige steder i historisk rækkefølge.

Prof. Clements definerer en færdig planteformation som en organisme der fødes, vokser, modnes og dør, foruten at den kan reproducere sig selv. En planteformation blir nemlig paa ny jord først indledet, derefter blir dens livsformer og arter utvalgt og den gaar frem fra det ene stadium til det andet, indtil den har naadd det høiest mulige trin under de forhaandenværende livsbetingelser. Man har overalt, ogsaa hos os, anledning til at studere dette, naar et større stykke ny jord overlates til sig selv; vegetationen gjennemgaar da i tidens løp en række av stadier, hvad bevoksningen angaar, indtil der avsluttes med f. eks. granskog, som da blir slutformationen. Det er disse forhold, som prof. Clements saa overmaade grundig behandler i det foreliggende store arbeide.

Forf. gir først en almindelig oversigt av tidligere undersøkelser og anskuelser angaaende forandringer i vegetationsdækket, idet han begynder med King 1685 og fortsætter til Mac Dougal 1914. Herunder omtales ogsaa ældre grundlæggende arbeider av skandinaviske forskere som Steenstrup, Vaupell, von Post, Blytt, Hult og Warming. Senere, under avsnittet »Rækkefølge i Eurasia«, refereres meget indgaaende den sidste tids plantegeografiske literatur, hver for sig i Skandinavien, England, Mellemeuropa, Rusland og Middelhavslandene, samt i den gamle verdens subtropiske og tropiske lande. Selvfølgelig refererer forf. ogsaa meget grundig den herhen hørende literatur for Amerikas vedkommende.

Det er jo naturlig at forf. tar sit utgangspunkt i de vegetationsløse arealer. Han gir derfor først en fremstilling av de forskjellige maater hvorpaa saadanne kan fremkomme, enten som oprindelige, eller ved sekundær ødelæggelse av tidligere vegetation. Disse forhold illustreres ved udmerkede originalfotografier fra Amerika.

Derpaa gjennemgaar han nøie hvorledes forskjellige virkende faktorer, saasom klimatiske, edafiske og biotiske, spiller en rolle ved plantesamfundenes utvikling fra bar grund til den endelige association.

Han gir en kritisk fremstilling av, hvorledes de forskjellige senere forskere har opfattet det begrep, som først av A. Grisebach betegnedes som »Planteformation«, og søker idetheletat at fastslaa begrænsningen for de plantegeografiske begreper.

I særskilte kapitler behandles tidligere teorier om grundene til klimatforandringer og klimatiske perioder, som anskueliggjøres ved en mængde tabeller og kurver.

Efter en oversigtlig fremstilling av plantelivets utvikling fra kridtperioden, behandler han meget indgaaende torvmyrenes utvikling og deres subfossile flora efter istiden, samt refererer utførlig senere tiders undersøkelser herover i de forskjellige lande.

I et særskilt kapitel omtaler forf. undersøkelsesmetoderne, som han deler i 3 hovedavdelinger: 1) slutninger, der trækkes av planteassociationernes sammensætning i vedkommende region, 2) den rækkefølge av associationerne, som direkte kan iagttages i aarenes løp og 3) eksperimenter. De to sidste metoder gir naturligvis de sikreste resultater, men de har den ulempe, at de fordrer lange tidsrum for at gjennemføres. Man maa derfor ogsaa ofte benytte den første, som altid blir mindre sikker. For at metoderne skal gi sikre resultater, maa man anstille nøiagtige undersøkelser paa kvadratiske flater, som saa baade kan sammenlignes indbyrdes og i følgende tidsrum. Den nødvendige metodik for slike undersøkelser, som i sin begyndelse gaar tilbake omtrent 100 aar, blir meget indgaaende behandlet.

Tilslut gir forf. en række tabeller, som belyser de forskjellige planteslegters, særlig trærnes forekomst i de forskjel-

lige lande, særlig U. S., og i de forskjellige geologiske perioder gjennem tertiær- og kvartærperioden indtil nutiden.

Det særdeles betydningsfulde arbeide er udmerket utstyret og de 61 plancher er velvalgte og delvis glimrende utført.

N. Wille.

Mindre meddelelser.

Granens blomstring paa Vestlandet. I en artikel om »Granens manglende fruktifikationsevne ved Bergen« (»Naturen« 1912, p. 26), skriver bestyrer N. J. Føyn, at for østlændinger, som kommer til Bergen er det paafaldende, at grantrærne, som nu findes ved byen i betragtelig mængde og tildels av anseelig alder, ikke nogensinde bærer blomster og frugter, mens de forøvrig synes at befinde sig meget vel. Føyn søker at forklare dette ved at Vestlandet og da særlig Bergen har et tættere og større skydække og en rikere nedbør end Østlandet, faktorer som bevirker en tiltaken av trærnes vekst og en reducering av deres fruktifikation.

Det skal villig indrømmes at paa Vestlandet har granen sjelden kongleaar. Den kan dog ha saadanne og det ikke alene i de indre distrikter, men ogsaa ute ved kysten og i skjærgaarden. Et saadant aar var 1915. Da blomstrede granen i alle plantninger omkring Bergen. Paa Fløifjeldsiden saaes den at blomstre til en høide av ca. 400 m. o. h. Selv paa Damsgaard og Laksevaag, som ligger paa skyggesiden, var der rik blomstring. Det samme var tilfældet overalt paa Bergenshalvøen, hvor gran er plantet; nævnes kan saaledes ved Stend, Skage og Os. Forøvrig hadde granen i 1915 en rik blomstring overalt i Bergensamterne. Ved Naustdal i Søndfjord var fruktifikationen saa rik som i de bedste kongleaar paa Østlandet. 1915 er ikke et isolert fænomen. Jeg har ogsaa tidligere set grantrær med kongler i Bergens nærmeste omegn. I 1879 hadde saaledes, for at nævne et enkelt aar, nogen grantrær, som vokser paa Kalfaret, kongler. *J. G.*

I tilknytning til ovenstaaende kan det være paa sin plads at citere hvad amtsskogmesteren i Søndre Bergenhus amt, Anders Hødal, uttaler i Bergens skogselskaps aarsberetning for 1916:

»Høsten 1915 hadde vi en rik frøsætning paa ældre (40—50 aar gamle) granplantninger her i amtet. Der blev om høsten fra disse plantninger indsamlet endel kongler, og disse blev i aar utklænget. Sommeren 1915 var kold, og alt frø blev daarlig modent og hadde en liten spireprocent. Furu fra Voss

viste saaledes en spireprocent av kun 63.4 og granfrø fra Voss kun 45.7. Granfrø fra 45 aar gammel plantet granskog fra Stend viste en spireprocent av 66.1, og ved utsaaning i planteskolen har frøet git vakre, kraftige planter. Jeg nævner dette, fordi det indtil ganske nylig fra forskjellige hold har været fremholdt at granen her paa Vestlandet — ialfald gran ute ved kysten — ikke vilde være istand til at forynge sig.«

Red.

Kjæmpebjørnekjeksen. Kommer man en tur til Tromsø vil man snart bli opmerksom paa en statelig skjermplante,

Kjæmpebjørnekjeks (over 2 m. høi), Tromsø.

kjæmpebjørnekjeksen (Heracleum Panaces, Linné), som paa en mængde steder danner dekorative grupper, hækker eller alléer. Dens kjæmpemæssige, vakkert formede blader med de mange dype indsnit breder sig utover og opover til en vel avrundet buket, og op av denne rager en hel del tykke og riktblomstrende stængler frem. Hver stængel bærer en mængde hvite skjermer med dels halvt, dels helt utsprungne blomster, hver skjerm vel avrundet — likesom tilklippet til en liten parasol. Især naar planten — som paa hosstaaende fotografi — faar lov til at staa helt frit, blir den overordentlig symmetrisk utviklet og breder sig over et omraade av ca. 2 meter i diameter; blomsterskjermene kan desuten naa op til en høide av 2.6 m. — og det paa en kort nordlandsk sommer!

Men da den er en haardfør kar, begynder den tidlig om vaaren at spire — stænglerne vokser saadan etpar dm. om uken. Den her avbildede plantet jeg ind som en noksaa liten rot i 1912; de par første aar var den forholdsvis beskeden, og da dette billede blev tat 4 aar senere var den paa god vei til at opnaa maksimalstørrelsen.

Kjæmpebjørnekjeksen er ikke nogen oprindelig norsk plante; den hører nemlig til i Sydeuropas høiland — den er saaledes ogsaa beskrevet under navnet pyrenaicum — og blev omkring aar 1860 indført til Alten i Finmarken, hvor den trivdes utmerket. Man mente nemlig at den skulde være saa storartet som kreaturfor, fordi den utvikler slik en mængde »løv«; men da dens saft er noksaa bitter, vilde ikke det norske kvæg æte av den — uten rent som nødhjælp. Imidlertid gik der rygter om den svære urt utover stiftet, røtter blev sendt baade ned til Bodø og bort til Vardø og en mængde andre steder — og like godt synes den at trives overalt.

Nu er den saa gammel her nord, at jeg synes vi faar regne den med til vor flora; den er ialfald at regne for en karaktereiendommelighet for saa mange steder! Den trives som sagt godt og spreder sig svært; den sætter saaledes modne frø — og vilde snart erobre en have f. eks., hvis dens ekspansionstrang ikke blir stagget. *C. D.*

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

April 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 0.5	— 2.2	5	23	—10	28	39	— 8	— 16	12	13
Tr.hjem	1.4	— 1.9	11	23	— 9	4	30	— 27	— 47	12	27
Bergen..	2.9	— 2.7	8	21	— 3	3	116	+ 24	+ 26	31	27
Oksø......	3.0	— 1.3	11	24	— 3	2	27	— 21	— 45	8	15
Dalen....	1.4	— 2.3	12	24	— 9	2	63	+ 22	+ 54	14	10
Kr.ania	2.6	— 1.8	15	24	— 5	2	30	— 2	— 5	10	15
Hamar..	0.7	— 1.7	11	24	—10	3	13	— 11	— 46	4	7
Dovre....	— 2.6	— 2.2	7	23	—15	4	32	+ 18	+ 131	7	16

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup

For en yngre, ugift kemiker,

diplomingeniør eller realkandidat, blir fra 1ste august plads ledig som *assistent* ved *Norges Landbrukshøiskoles kemiske laboratorium.* Aarsløn for tiden 1800 kr. med et tillæg av 200 kr. efter 2 aars tjeneste, hvortil i tilfælde kommer dyrtidstillæg. Nyt lønsregulativ er foreslaat. Assistenten kan faa værelse paa høiskolen for 10 kr. pr. maaned og kost for samme betaling som eleverne. Han vil ha at rette sig efter den for stillingen til enhver tid gjældende instruks og er forpligtet til at gjøre indskud i pensionskassen for statens bestillingsmænd.

Ansøkninger med oplysninger om tidligere utdannelse og ledsaget av attester i bekræftet *avskrift* stiles til Landbrukshøiskolens skoleraad og indsendes *inden 1ste juni* til professor J. Sebelien, Aas, hos hvem nærmere oplysninger kan faaes. Indsendte attester returneres ikke.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG — BERGEN

Nr. 6 41de aargang - 1917 Juni

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

ADOLF HOEL: Litt om kul, verdens kulforbruk og kulforraad 161
O. J. LIE-PETTERSEN: Den grønne løvsanger 171
JAN PETERSEN: Stenaldershelleristninger i det sydøstlige Norge 178
O. KROGNESS: De magnetiske stormers betydning i meteorologien 185

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te række
1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Litt om kul, verdens kulforbruk og kulforraad.

Av Adolf Hoel.

Den ved verdenskrigen frembragte situation har aapnet vore øine for hvilken enorm rolle kullene spiller i de moderne samfund. De senere aars rivende industrielle utvikling i alle lande er skapt ved let tilgang paa kul. Vistnok har man i den sidste tid mere og mere gaat over til at anvende vandkraften til erstatning av kul som drivkraft; men i hvor høi grad man endda er avhængig av kullene vil sees derav, at man har beregnet at i 1920 vil der fra petroleum tages ca. 9 millioner hestekræfter, fra naturgas 2½, fra vandkraft 6 og fra kul 160.

K u l l e n e s d a n n e l s e a v p l a n t e r e s t e r. Som bekjendt bestaar planternes støtteorganer for størsteparten av cellulose, $C_6H_{10}O_5$. Ligger plantestoffer frit i luften, vil de under medvirkning av bakterier dekomponeres væsentlig til vand og kulsyre. Men hvis vegetabilske rester dekomponeres under utilstrækkelig lufttilgang, gaar de over til kul, d. v. s. et mørkt brændbart legeme, som er rikere paa kulstof, men fattigere paa surstof og vandstof end cellulosen.

Idet cellulose gaar over til stenkul, avgir den surstof og vandstof under form av methan, kulsyre og vand, og det færdige produkt repræsenterer $^1/_5$ av cellulosens oprindelige vegt. Stenkullenes sammensætning kan tilnærmet uttrykkes ved C_9H_6O. Omdannelsen kan anskueliggjøres ved formelen:

$$\underbrace{4C_6H_{10}O_5}_{\text{cellulose}} = \underbrace{C_9H_6O}_{\text{stenkul}} + \underbrace{7CH_4}_{\text{methan}} + \underbrace{8CO_2}_{\text{kulsyre}} + \underbrace{3H_2O}_{\text{vand}}$$

En saadan utilstrækkelig lufttilgang kommer istand ved vandets hjælp i flate havbassiner paa grunde kyster eller i torvmyrer eller i sumpstrækninger paa fastlandet samt ved hjælp av sedimenter (grus, sand, ler), som straks overdækker

den avleirede plantesubstans. At kul virkelig er opstaat av plantesubstans bevises for det første ved den kemiske sammensætning og desuten av strukturen, idet man selv i stenkul finder plantestrukturen opbevart.

Kularternes inddeling og dannelsesmaate. Kularterne inddeles i 4 hovedavdelinger: torv, brunkul, stenkul og antracit. Denne række viser den eiendommelighet i kemisk henseende, at torven har en sammensætning som er mest lik cellulosens, mens de andres er jo mer forskjellig derfra jo længer bak i rækken de kommer. Forskjellen bestaar i at kulstofindholdet stiger, mens indholdet av vandstof og surstof synker. Dette vil fremgaa av nedenstaaende tabel, hvor ogsaa ved er tat med for sammenligningens skyld:

	Kulstof	Vandstof	Surstof	Kvælstof
Ved	49—50	6	43—44	1
Torv	50—64	4,7—6,8	28,6—44,1	0—2,6
Brunkul	50—75	4—8	12—37	
Stenkul	80—91	4—6	5—14,5	
Antracit	91—96	1,2—4	2,8—4,5	

Spørsmaalet er nu om den overgang, som man av ovenstaaende tabel finder at der er mellem ved og antracit, kun er en tilsynelatende, eller om der under visse betingelser kan opstaa brunkul av træ og torv og av brunkul stenkul og av denne igjen antracit. Dette spørsmaal har endda ikke fundet en sikker besvarelse. Mange mener at der virkelig finder sted en slik omvandling av kularterne, og som agens for denne nævntes tidligere først og fremst tiden. Man har nemlig fundet ut at de kulstofrikeste kularter fortrinsvis findes i de ældre geologiske formationer og de kulstoffattigste i de yngre. Men ved et nærmere studium viser det sig at der er talrike undtagelser fra denne regel, og man er nu enig om at tiden ikke er den eneste faktor, som kan omvandle en kulart til en anden; ogsaa trykket, spaltedannelser, sedimentdækket over kullene og fremforalt temperaturen spiller en stor rolle.

Andre forskere benegter imidlertid at en slags kul kan gaa over til en anden, idet de henviser til planteverdenens forskjellighet i de forskjellige geologiske perioder. De mener at med det forskjellige utgangsmateriale maa man vente et forskjellig endeprodukt, og at derfor aldrig en tertiær brunkul kan gaa over til et lignende produkt som en karbonsk stenkul. Herimot er dog at indvende at der findes, bl. a. paa Spitsbergen, virkelige stenkul, som er opstaat av de samme slags planter som de tyske brunkul.

Der er ogsaa strid om naturen av de processer som fører til dannelsen av kul. De fleste mener at man væsentlig har med processer av rent fysikalsk-kemisk natur at gjøre. Imidlertid er der meget som tyder paa at det ikke forholder sig slik, men at cellulosens overgang til kul er en proces av fysiologisk-kemisk natur, betinget av tilstedeværelsen av mikroorganismer. Der er nemlig baade i torv, brunkul og stenkul fundet fossile bakterier, tildels i store mængder. De forskere som har studert dette spørsmaal skiller da mellem aerobe mikroorganismer, som kun kan leve ved lufttilførsel, og anaerobe, som kun lever ved surstofmangel. De forskjellige bakteriearter i forbindelse med en tidligere eller senere indtræden av den anaerobe fase eller av processens avslutning skulde da bevirke dannelsen av forskjellige kulsorter. En brunkul skulde efter dette aldrig kunne gaa over til en stenkul og denne aldrig til antracit.

De planterester som gir ophav til dannelsen av kul kan enten hopes op paa det sted, hvor de har vokset, som f. eks. planteresterne i en torvmyr eller i enkelte sumpskoger i tempererte og tropiske egne. Som eksempel paa saadanne kan nævnes den store Dismal Swamp paa grænsen mellem Virginia og North Carolina. I denne, som har en utstrækning omtrent som Nordmarken, er der ansamlet planterester til en dybde av 8 meter. Paa denne sump vokser en vældig skog av sumpplanter, blandt hvilke sumpcypressen, Taxodium distichum, er forherskende. Det samme træ findes ogsaa i Tysklands tertiære brunkullag og i Spitsbergens tertiære stenkullag. Forholdene paa disse steder har paa den tid kullene begyndte at dannes været omtrent som i Dismal Swamp i nutiden.

Eller planteresterne kan av rindende vand føres bort fra sit oprindelige voksested og hopes op i elvemundinger eller indsjøbækkener. Kul som er dannet paa den første av disse maater kaldes autochtone, de som er dannet paa den anden maate for allochtone kul.

Kullenes geologiske alder. I de ældste formationer, prækambrium og kambrium, findes ikke kullag. I silur optrær enkelte steder (Bøhmen) nogen tynde kullag, i underdevon ogsaa (Eifel). Det eneste sted, hvor man har drivværdige kulfløtser i førkarbonske lag, er paa Bjørnøen, hvor man i overdevon har flere kullag fra 0.5—1.80 meters mægtighet. Men fra karbonformationen av og opover har man kul i alle geologiske formationer.

I Europa og specielt i Tyskland har man 2 høidepunkter for kuldannelsen: Stenkuldannelse (overkarbon) og brunkuldannelse (overoligocen-miocen). Men disse høidepunkter for kuldannelsen i Europa er ikke samtidig høidepunkter for kuldannelsen for hele den øvrige verden. Allerede indenfor Europa er i England og Frankrike tertiær uten betydning for brunkullene, og i Nord-Amerika findes brunkullene ved den øvre grænse av kridt. Kinas store stenkulavleiringer er dels ældre (underkarbon) end Europas og Amerikas, dels er de yngre; de tilhører fremforalt perm og naar op i trias og jura. I Indo-Kina, Forindien, Syd-Afrika og Australien er det hovedsagelig permo-karbon og trias som er kulførende.

Kulfelternes størrelse og kullagenes mægtighet og antal. De kulførende omraader kan ha alle mulige størrelser fra nogen faa kvadratkilometer til flere tusen. Mægtigheten av kulfløtserne kan ogsaa være høist forskjellig, fra tynde kulstriper optil lag paa 60 meters tykkelse (Le Creuzot i Frankrike). Som regel har man mange kullag inden et og samme felt. Som eksempel kan nævnes det store oberschlesiske kulfelt, som har et flateindhold av ca. 6000 km². Her har man paa 6878 meters sedimenttykkelse 477 kulfløtser med tilsammen 270.6 meter kul. Herav er 124 fløtser drivværdige. Paa 200 meter bergart har man seks drivværdige kulfløtser med en samlet mægtighet av 27.32 meter kul. Den mægtigste fløts er 12.03 m.

Kullenes kemiske egenskaper. I kemisk

henseende bestaar kul av komplicerte kulstofforbindelser, om hvis natur man endda kun har uklare forestillinger. Men de elementer hvorav kullene bestaar kjender man naturligvis. Det er for det første kulstof, vandstof og surstof, som stammer fra planternes cellulose; hertil kommer smaa mængder av kvælstof og svovel. Kvælstofgehalten stammer fra de eggehviteholdige deler av planterne; den er fra 1—2 %. Svovelet er derimot at betragte som en fremmed bestanddel av kullene, idet det er tilført utenfra; kullagene er kommet i berøring med jernsulfatholdig vand, og kullene har da reducert dette sulfat til sulfid (svovelkis), som er den almindeligste form, hvori svovel forekommer i kulleierne. Det er en meget skadelig bestanddel. Desuten indeholder kullene sterkt varierende mængder av aske. Av denne stammer litt (ca. 2 %) fra planterne, mens resten bestaar av sand og slam som er tilført av rindende vand til de bækkener hvori kullene er dannet. Asken bestaar hovedsagelig av kiselsyre, lerjord, jernoksyd og kalk; hertil kommer smaa mængder av magnesia, kali, natron, svovelsyre og fosforsyre. Gaar askegehalten over 30 %, faar man kulskifer eller brandskifer, som er lerskifer impregnert med kulsubstans. Endelig har alle kul et større eller mindre indhold av hygroskopisk bundet vand. Større eller mindre mængder av de tidligere omtalte gaser, methan og kulsyre, som fremkommer ved kullenes dannelse, undviker ved kullenes brytning. Foruten disse to forekommer ogsaa æthan, kvælstof og kuldioksyd i kulgruberne. Sammen med luft danner enkelte av dem eksplosive blandinger, som kan foraarsake ulykker i kulgruber.

Naar kul ophetes i lukkede beholdere, avgir de gasarter (kulvandstoffer, vandstof o. a.), ammoniakvand og tjære. Det faste residum er koks. Mængden av de flygtige bestanddeler er forskjellig for de forskjellige kulsorter, like fra 5—48 %. Man har inddelt stenkullene efter deres indhold av flygtige bestanddeler.

Som eksempel paa kulanalyser henvises til analysen paa side 162.

K u l l e n e s a n v e n d e l s e. Den vigtigste anvendelse av kul er som brændstof til frembringelse av varme og kraft. Ved bruken av kul gaar en uforholdsmæssig stor del av dens

nytteeffekt tapt, grundet ufuldkommenheten av de maskiner som anvendes. Man regner at kun 8 % av den energi som kullene har i ubrutt stand kommer til nytte. Der er i saa henseende stor forskjel paa i hvilken form kullene anvendes. Det viser sig at det er meget uøkonomisk at anvende kullene til direkte fyring, idet der da brændes op en hel del biprodukter, som har større værdi paa anden maate end som brændsel. Det bedste er at underkaste kullene en destillation og vareta biprodukterne. Mens man ved direkte fyring med kul under en dampkjel kun bringer kullene ut i 20 kroner pr. ton, kan man ved en fuldstændig destillation gjøre dem ut i 41 kr. pr. ton. At forskjellen blir saa stor, kommer foruten derav at biprodukterne utnyttes ogsaa av at gasmaskiner utnytter kullene langt bedre end dampmaskiner. Mens de sidste kun utnytter 8—15 % av kullenes energi, er det tilsvarende tal for de første 35 %.

Ved destillation av 1 ton kul faaes i gjennemsnit av biprodukter 28 kg. tjære, 12 kg. svovelsur ammoniak og 8 kg. benzolkulvandstoffer. Av disse utvindes igjen en række andre vigtige produkter, som mediciner, parfymer, sprængstoffer, smøreoljer, en mængde farvestoffer (over 2000), foruten meget andet. Nævnes kan at kullenes lille kvælstofgehalt i Tyskland gjøres ut i værdier som ikke er langt fra 100 millioner kroner aarlig.

Tilslut vil vi se hvorledes forbruket av kul fordeler sig paa de forskjellige bedriftsgrener. Nedenstaaende tabel gjælder for Europa:

Kulgrubernes eget forbruk	7 %	av det totale forbruk.
Jern- og metalverker	35 -	
Jernbaner, sporbaner	10 -	
Dampskibsbunker	10 -	
Gas og elektrisk lys	8 -	
Fabrikdrift	15 -	
Husholdning	15 -	

Verdens kulproduktion. Kul har været anvendt meget tidlig av enkelte folkeslag, f. eks. kineserne. I engelske kulgruber har man fundet stenverktøi, hvilket viser at bruken av kul i England gaar helt tilbake til stenalderen. Da romerne kom dit som erobrere, brukte de ogsaa kul. I det

12te aarhundrede var allerede kul en vigtig handelsartikel i landet. I Tyskland omtales stenkul først i 1113. I Belgien nævnes kul som noget helt nyt i 1195. Kulindustrien begyndte her i det 13de aarhundrede, i Frankrike noget senere.

Behovet for kul har været stadig stigende, og som følge derav har ogsaa kulproduktionen været i stadig vekst. Saaledes var Englands aarlige produktion i begyndelsen av det 18de aarhundrede 2.5 million ton, i begyndelsen av det 19de 10, i 1845 35 og i 1860 82. Fig. 1 gir et billede av verdensproduktionens utvikling fra 1865 av.

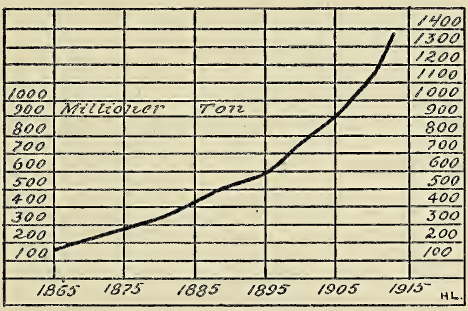


Fig. 1. Verdens kulproduktion.

Mens verdens samlede kulproduktion i 1865 var bare 182 millioner ton, er den nu henimot 10-doblet og repræsenterer en aarlig værdi av over 10 milliarder kroner, selv med normale priser.

Kulproduktionen i de vigtigste kulproducerende lande fremgaar av fig. 2.

Mens Storbritanien fra gammel tid av har hat den største produktion av alle lande, blev den mellem 1895 og 1900 overfløiet av de Forenede Staters, og i 1912 indtok Tyskland for første gang den anden plads blandt de kulproducerende lande. De andre landes produktion er ubetydelig i forhold til de tre ovennævntes. Alle de andre tilsammen har ikke en produktion som naar den laveste av de 3 nævnte landes.

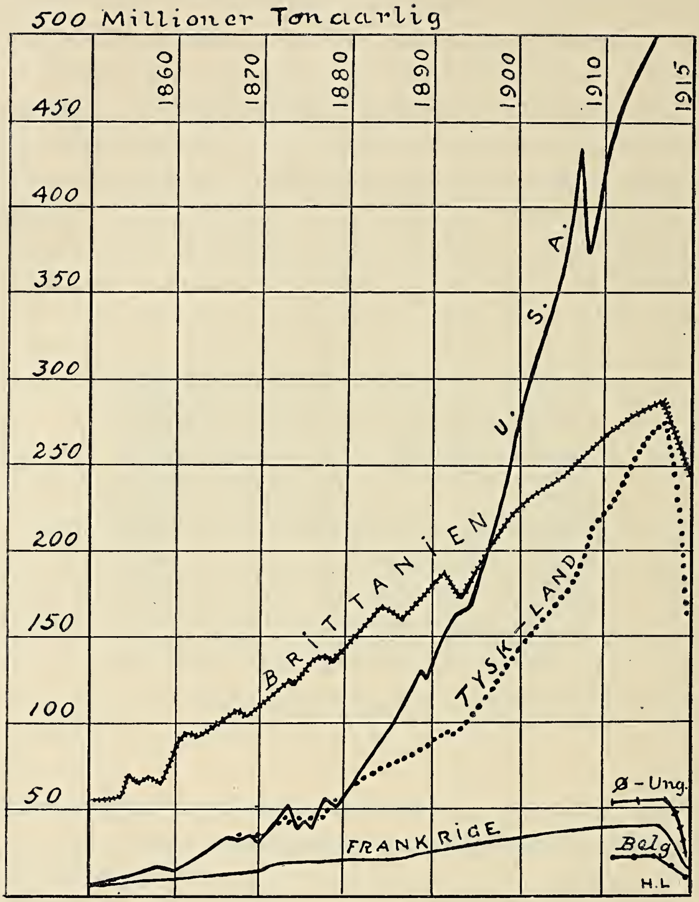


Fig. 2. Kulproduktionens utvikling i de vigtigste lande.

Nedenstaaende tabel angir produktionen i de andre lande for aaret 1910 i millioner ton:

Australien	10.00
Ny-Zeeland	2.23
Japan	14.79
Kina	14.59
Indien	12.09
Syd-Afrika	5.50

Kanada	13.01
Mexiko	2.45
Spanien	3.55
Italien..	0.40
Sverige	0.21
Andre lande..	8.00

Lande med smaa eller ingen kulfelter maa dække sit behov for kul i de store kulproducerende lande. I Europa er det særlig England som eksporterer kul, i langt mindre grad Tyskland. Forholdet mellem deres produktion og forbruk illustreres av nedenstaaende figur:

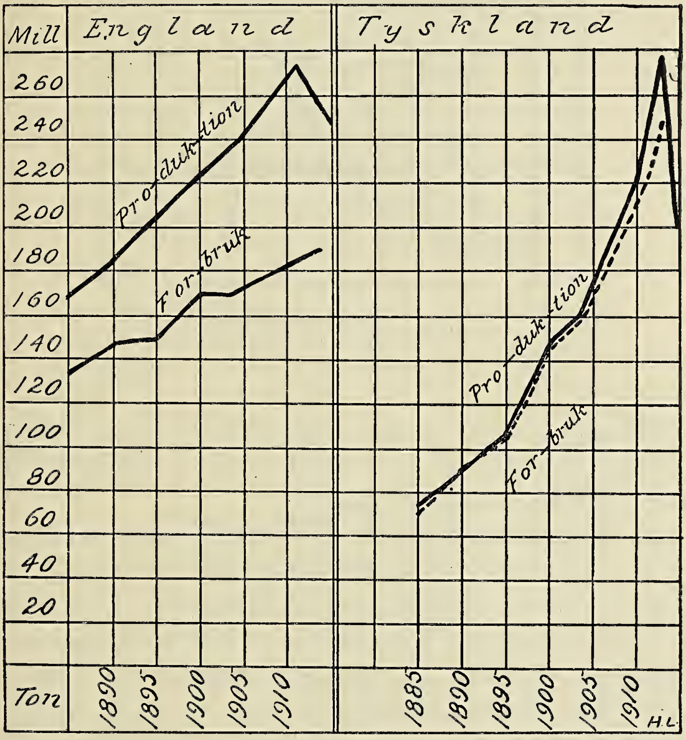


Fig. 3. Sammenligning mellem Englands og Tysklands kulproduktion og -forbruk.

Norges kulforbruk vil fremgaa av fig. 4.

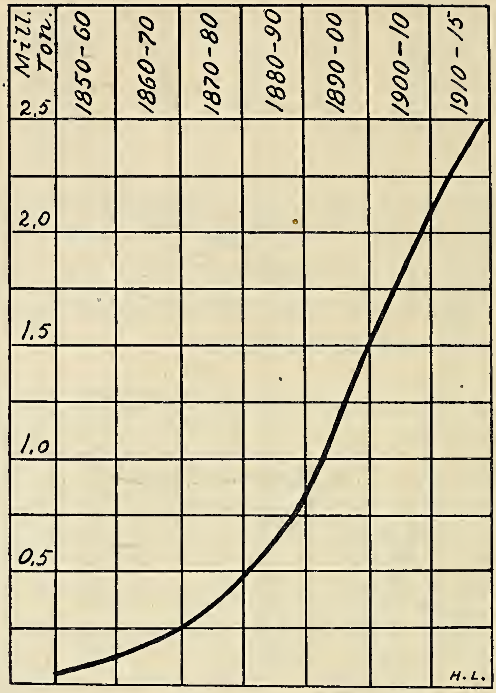


Fig. 4. Norges kulforbruk.

Vor kulimport er nu oppe i 2.8 millioner ton pr. aar, eller ca. 1 ton pr. indbygger pr. aar. Praktisk talt al denne kul kommer fra nordøstkysten av England.

Det aarlige forbruk av kul pr. indbygger gir en god maalestok for vedkommende lands industrielle utvikling. Mens Norges forbruk for tiden er 1 ton pr. indbygger, er det i Frankrike 1.5, i Belgien og Kanada 3.5, i Tyskland henimot 4, i Storbritanien 4.5 og i de Forenede Stater ca. 5. Fig. 5 illustrerer dette forbruks stigning.

Det er stenkullene som spiller den dominerende rolle i denne vældige produktion; omtrent 90 % av alle producerte kul er stenkul.

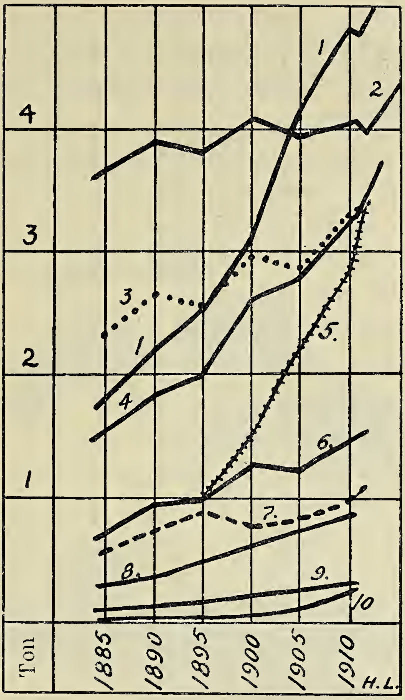


Fig. 5. Aarlig kulforbruk pr. indb. i ton: 1. Forenede Stater, 2. Storbritanien, 3. Belgien, 4. Tyskland, 5. Kanada, 6. Frankrike, 7. Østerrike-Ungarn, 8. Sverige, 9. Spanien, 10. Japan.

Den grønne løvsanger.

(Phylloscopus sibilatrix Bechst.).

Av **O. J. Lie-Pettersen.**

Den grønne løvsanger, eller bøk-sangeren som den kaldes i Schaanning's »Norsk fugleregister«, var indtil 1877 ikke blit observert i Norge, mens den i vore nabolande var og endnu er, om ikke just særlig hyppig, saa dog en jevnlig rugende sanger.

I det nævnte aar blev den observert i bøkeskogen ved Larvik, og her synes den ifølge Collett siden aarlig at ha ruget, om end sparsomt.

I 1894 blev den av Collett paavist i Asker ved Kristiania. Men andre steder i vort land synes den ikke at være blit observert, indtil det i 1901 lyktes nærværende forfatter at paavise den ogsaa ved Bergen.

Det var den 24de mai 1901 at jeg første gang observerte den her. Da jeg om morgenen gik gjennem skogen paa Tveiteraas (i Fane), hørte jeg sangeren, som den gang var mig ganske ukjendt, og fik straks efter øie paa den lille fugl i toppen av et høit birketræ.

Da jeg om aftenen i syvtiden kom tilbake ad den samme vei, sang den endnu paa det samme sted, og her traf jeg den nu de følgende dager, baade naar jeg om morgenen tok ind til byen og naar jeg om aftenen vendte tilbake.

Da den sang saagodtsom ustanselig, var det ikke vanskelig at kontrollere dens bevægelser. Den holdt sig stadig paa et meget begrænset omraade med et tversnit av høist 300 meter, paa et sted hvor trærne var høie og løvrike.

Den 26de om aftenen fulgte jeg dens bevægelser i over en time. Den sang ikke blot mens den hoppet eller fløi omkring mellem løvet, men ogsaa under flugten fra det ene træ til det andet.

Da jeg ikke kunde komme den syngende fugl saa nær at jeg kunde faa en god observation og derfor ikke kunde identificere den fremmede sanger, besluttet jeg at nedskyte den for at faa arten konstatert.

Den 28de om aftenen lyktes dette, og jeg saa nu at den celebre gjest ikke var nogen anden end den grønne løvsanger.

Det paagjældende eksemplar, som naturligvis var en han, blev overlatt Bergens museum, hvor det nu opbevares, og hvor Collett kort efter hadde anledning til at bekræfte min bestemmelses rigtighet.

Denne forekomst av grøn løvsanger ved Bergen blev av mig ikke publicert, men den er senere blit omtalt i Jägerskiöld og Kolthoff's »Nordens fåglar« og i Schaanning's »Norsk fugleregister«, begge steder med konservator Grieg som kilde.

Siden 1901 har jeg hvert aar speidet og lyttet efter den sjeldne sanger i Bergens omegn, men stadig forgjæves. Den lille sanger lot sig hverken se eller høre, og jeg hadde begyndt at vænne mig til den tanke, at jeg ikke mere vilde faa dens eiendommelige sang at høre her.

Men det skulde nu allikevel lykkes mig at faa en ny observation av den grønne løvsanger ved Bergen.

Det var den 28de mai 1916, altsaa nøiagtig den samme dato som da jeg skjøt det forrige eksemplar 15 aar tidligere og næsten nøiagtig paa samme sted, at jeg atter fik høre den.

Fig. 1. Den grønne løvsanger (Phylloscopus sibilatrix).

Denne gang blev det ikke nødvendig at nedskyte den. Sangen er nemlig saa eiendommelig at jeg straks gjenkjendte den. Forøvrig hadde jeg under et ophold i Danmark i juni 1914 hat anledning til at opfriske den i min erindring. Jeg

hørte den nemlig der synge bl. a. i Dyrehaven ved Klampenborg og i egnen ved Hillerød.

Under gjentagne besøk i det paagjældende skogparti paa Tveiteraas fandt jeg den stadig syngende paa samme sted. Men likesom i 1901 har det ikke lyktes mig at konstatere tilstedeværelsen av nogen hun. Hannen har stadig været alene og har kun bevæget sig inden et omraade med ca. 100 meters radius.

Fig. 2. Skogparti ved Tveiteraas i Fane, hvor den grønne løvsanger er iagttat syngende.

Lokaliteten, av hvilken jeg ovenfor bringer en fotografisk gjengivelse, er en liten dalsænkning mellem to hauger.

Paa begge sider saavelsom i selve sænkningen findes endel ældre trær, ek, older, birk og furu, foruten en ganske tæt hasselbevoksning paa skraaningene.

I denne del av skogen har der ikke været hugget noget videre i de senere aar. Den er maaske den mest uberørte og mindst befærdede del av hele skogpartiet. Bunden er for endel dækket av blaabærlyng, delvis ogsaa av græs og forskjellige andre blomsterplanter.

Den 13de juni, da jeg gjennemstreifet en litt længre mot sydvest beliggende del av Tveiteraas, hørte jeg atter en han av den grønne sanger paa den mot Hopsvandet skraanende side.

Jeg kom netop fra det foran beskrevne og avbildede parti, hvor jeg i nogen tid hadde anstillet observationer og lyttet til den sjeldne sangers toner.

At det skulde være den samme han som hadde fløiet foran mig og nu møtte mig paa dette nye sted, ansaa jeg for utelukket. Men for sikkerhets skyld gik jeg straks tilbake og fandt den først opdagede han syngende paa det gamle sted, hvorefter jeg hurtig ilet hen for at overbevise mig om at den sidst opdagede nu ogsaa var der, hvad den virkelig var.

Senere har jeg ogsaa besøkt begge lokaliteter og fundet fuglene syngende der.

Lokaliteterne ligger saa langt fra hinanden at den ikke meget sterkt klingende sang ikke kan høres samtidig fra noget mellemliggende punkt.

Om sangen skal forøvrig her bemerkes, at den til en viss grad ligner bokfinkens bekjendte „slag", men naturligvis er meget svakere. Slutningen er ogsaa noget forskjellig.

Den bekjendte svenske naturforsker Nilsson sier om den, at den minder om den lyd der fremkommer naar man sætter en sølvmynt paa kant og lar den falde paa et haardt underlag.

Prøver man med et kronestykke paa en marmorplate, vil man ogsaa ganske rigtig faa en lyd, der kommer den grønne løvsangers lille „slag" temmelig nær.

For dem som ønsker at anstille observationer over denne vor sjeldne sangergjest, er sangen ogsaa det eneste sikre kriterium for identifikationen, forsaavidt man ikke har fuglen i haanden og saaledes er istand til at identificere den ved hjælp av de morfologiske eiendommeligheter, som skiller den fra dens nærmeste slegtninger.

En direkte observation med øinene er ikke blot vanskelig av den grund, at man kun sjelden vil faa anledning til at iagtta fuglen paa tilstrækkelig nært hold og i gunstig belysning, den holder sig jo almindelig mellem løvet, men ogsaa fordi den saavel i farve som i størrelse ligner den almindelige løvsanger Phylloscopus trochilus saa meget at selv

ikke en øvet iagttager og fuglekjender vil kunne kjende den fra denne, naar han ikke samtidig har sangen at rette sig efter.

En detaljert beskrivelse vil saaledes ikke være til megen nytte. Kun skal her fremhæves, at oversiden er noget mere grønlig end hos vor almindelige løvsanger, at første haandsvingfjær er længere end hos denne, og at den anden er næsten like lang som den fjerde, hvad der ikke er tilfældet hos P. trochilus eller hos den nærstaaende gransanger Phylloscopus rufus.

Men disse kjendemerker kan som foran bemerket kun komme i betragtning, naar man har et fældet eksemplar i sin haand til nærmere bestemmelse.

Da jeg efter 1901 ikke kunde gjenfinde arten ved Bergen, var jeg nærmest tilbøielig til at anse dens forekomst her som en tilfældighet. De nye observationer forrige sommer gjør det imidlertid ikke helt usandsynlig at der kan være foregaat en indvandring ogsaa til andre, maaske fortrinsvis sydligere beliggende lokaliteter.

Naar der ikke er fremkommet nogen meldinger om artens forekomst i andre deler av Bergens eller Kristianssands stifter, saa er dette ikke noget bevis for at den ikke kan ha været tilstede her i det mellemliggende tidsrum (1901—16).

Saken er jo nemlig at norske ornithologer er like saa sjeldne som den grønne løvsanger selv hittil har vist sig at være, hvad der forøvrig er meget at beklage, da vor ornithologiske fauna paa langt nær er saa godt utforsket, som man kunde ønske det. Store landstrækninger, saaledes det meste av Vestlandets fjordstrøk, er endnu i denne henseende et fuldstændig terra incognita.

Det kan saaledes godt være mulig, at der kan være foregaat en indvandring av den grønne løvsanger, uten at dette er kommet til vor kundskap.

En omstændighet som peker i retning herav er det faktum at flere andre sangere av Sylviidernes familie har været i jevn fremrykning i trakterne omkring Bergen.

Dette er saaledes tilfældet med gransangeren, som aar for aar er blit stadig talrikere her, men i maaske sterkere grad med munken (Sylvia atricapilla), graasangeren (S. cinerea) og havesangeren (S. hortensis).

Den sidste art har især sidste sommer vist sig i et antal som er helt iøinefaldende, og i det hele kan fjoraarets Sylviidebestand betegnes som enestaaende talrik. Men til disse forhold vil jeg maaske komme tilbake i en senere artikel og skal derfor ikke her gaa ind paa de nærmere data. Naar jeg overhodet berører saken her, er det fordi jeg muligens derved kunde formaa eventuelle iagttagere til at fremkomme med sine erfaringer fra andre landsdeler. Denne betydelige sangerinvasion maa jo ogsaa ha været merkbar andre steder.

For den grønne løvsangers vedkommende kan det tænkes at enkelte — maaske adskillige — par paa deres vandring mot nord er kommen ind mellem større sangertræk, som av en eller anden grund har tat andre veier end dem de sedvanlig følger.

Om aarsakerne til denne avvikelse fra det normale forhold er av meteorologisk art, eller om de paa nogen maate har forbindelse med den paagaaende verdenskrig, savner vi ethvert materiale til at bedømme.

Men interessant vilde det være at faa vite om en betydeligere invasion av Sylviider ogsaa har fundet sted andre steder i det sydlige Norge, og jeg tillater mig derfor ved nærværende at rette en anmodning til alle fugleinteresserte om at gi besked herom.

Til yderligere veiledning for dem der maatte interessere sig for at eftersøke den grønne løvsanger skal anføres, at den likesom sine slegtninger er en utpræget løvfugl med sen ankomsttid, antagelig mellem 20de og 24de mai.

Den synes at foretrække bøkeskog eller ældre plantninger av dette træslag, men kan som erfaring viser ogsaa finde sig tilrette i anden løvskog, men vel hovedsagelig i ældre bestand, og som tilfældet fra Bergen viser ogsaa i blandet skog.

Den færdes næsten bestandig oppe i trærnes kroner, hvor den søker sin næring som bestaar av mindre insekter og larver.

Sjelden ser man den sitte rolig. Næsten altid er den i bevægelse, klatrende, hoppende eller flagrende korte stykker fra gren til gren, fra træ til træ.

Sangen begynder den gjerne idet den med flagrende flugt

kaster sig ut fra en gren og fuldender den, naar den er kommen over paa den næste.

Den synger imidlertid ogsaa sittende, hvad jeg under timelange observationer har hat anledning til at overbevise mig om. Men det almindeligste er at den synger under flugten, og særlig denne omstændighet turde være til megen veiledning ved eftersøkningen.

Paa jorden kommer den grønne løvsanger likesom dens nærmeste slegtninger kun naar den ruger. Dens reder ligger nemlig, likesom den almindelige løvsangers, paa jorden og er likesom disse i regelen helt overbygget. De staar oftest meget godt skjult under en tæt busk og er derfor vanskelige at finde.

Fra den almindelige løvsangers skiller de sig bl. a. derved at fjær er meget sparsomt anvendt ved utforingen, mens den almindelige løvsangers reder er tæt polstret med mængder av dette materiale.

Stenaldershelleristninger i det sydøstlige Norge.

Av Jan Petersen.

(Fortsat fra s. 141).

Det tredje fund blev gjort kort efter. Meddelelsen om fundet paa Aaskollen blev ved avisene spredt i distriktene rundt omkring, og kort efter kom det meddelelse fra Gjeithus station, Heggen s., Modum, Buskeruds amt, 2—3 mil nordvest for Drammen, til Drammensbladet „Fremtiden", at slike dyrefigurer hadde de deroppe ogsaa. En av bladets medarbeidere reiste dit og tok et rids av to av dyrene og skrev om det i sin avis. Paa denne maate kom meddelelsen om fundet til Universitetets Oldsaksamling. Stud. philol. H. Michaelsen og jeg reiste saa op en av de første dager av september 1916. Det var saaledes ikke et aar efter at helleristningene paa Ekeberg var blit fundet.

Paa Gjeithus var der tilsammen 5 dyr i to grupper. Paa det første sted som laa like nedenfor, 60 m. N for Gjeithus jernbanebro, 53 m. o. h. var der 3 dyr. Nærmest elven (Dram-

menselven) ca. 3 m. fra et mindre stup ned mot elven, er der først hugget ind 2 dyr, sandsynligvis fremstillet under parringsscene. Noget lignende kjender jeg ikke til i skandinaviske helleristninger for dyrs vedkommende; „kjærlighetsscener" mellem mennesker er derimot ikke saa sjeldne. Det øvre dyr er 66—67 cm. langt, høiden 39—40 cm. Størrelsen er altsaa omtrent som det største dyr paa Ekeberg. Det

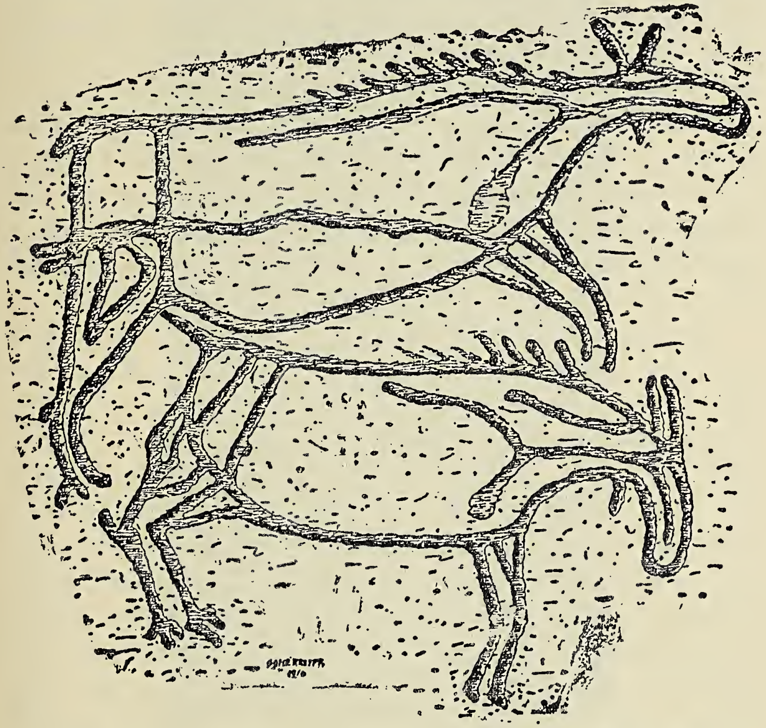


Fig. 4. Dyregruppe i ristningen paa Gjeithus. Tegnet efter forfatterens kalkering paa silkepapir.

undre dyr er 55 cm. l. (det holder snuten sænket) og ca. 32 cm. høit. Det er saaledes ihvertfald mindre end det øvre. Konstruktionen av begge dyr er ellers temmelig ens. De har brede muler som hos elgen, hakeskjegdusk, to ører efter hverandre, tildels dobbelt ryglinje, en sækformig figur inde i kropflaten, som muligens skal betegne lunger[1]). Op fra ryglinjen staar

[1]) Paa lignende maate gjør, ifølge Hallström (Fornvännen 1907, s. 183 note), Ojibwa-Indianerne.

en række eiendommelige smaa tapper, vistnok betegnende haarene[1]); de har halestump, og benene har klover som dyret paa Aaskollen. Begge dyr har tydelig 4 ben. Det kan man se paa det undre dyrs bakben som begge har klover. Der er ogsaa likesom paa dyret ved Aaskollen utvidelser ved benenes øvre del. Likesom dyret paa Aaskollen har heller ikke disse dyr regelmæssige parallelt stillede tverlinjer. Men kropflaten er heller ikke her fri for figurer (sl. „lungene"). Disse dyr er altsaa like ved elven; i flomtiden skal de overskylles av vardet. Elven gaar i fossende stryk like forbi.

9 m. ovenfor disse dyr er et tredje dyr indhugget, ufærdig uten ben (sl. Fornvännen 1909, s. 134). Dette dyr er 88 cm. langt, og kroppen er 27 cm. høi. Dyret har to ører, hakeskjegdusk og en liten halestump, men ingen tverstreker i eller utfyldning av kropflaten; det gjør et helt ufærdig indtryk. Det staar vendt den motsatte vei av de to andre.

Nogen hundrede meter længere nede paa en liten holme som heter Katsundholmen, skilt fra land bare ved et smalt sund, er to andre dyr indhugget. Stedet ligger 2—300 m. ovenfor Snarumselvens utløp i Drammenselven. Dyrene ligger 8—9 m. fra hverandre og er hugget ind fra forskjellige sider (figur 5). Det øverste dyr staar vendt fra elven. Det er 86 cm. langt og høiden 65 cm. Det har samme slags snute som de øvrige dyr, hakeskjeg og ører, parallelt løpende tverlinjer paa kroppen. Benene er fremstillet ved 2 par linjer og betegner vistnok to par ben. Det bakerste av de to forbens linjer fortsætter helt til halsen. Benene har ingen klover. Ved forbenene er der utvidelser nedentil ved buklinjen likesom ved Aaskollendyret og de to første dyr paa Gjeithus. Indhugningen er slitt og dyret utydelig (Figur 6). Det sidste dyr endelig er 87 cm. langt, 51 cm. høit, har bred bøiet mule som de øvrige dyr, hakeskjeg, to ører, dobbelt ryglinje og buklinje, halestump, kroppen forsynet med parallele tverlinjer, to par ben, tildels med klover. Ogsaa dette dyr er meget vanskelig at se.

Vi skal derpaa ta en liten oversigt over disse østenfjeldske helleristninger. Fælles for de fleste av dem er den

---

[1]) Sl. Fornvännen 1908, s. 79, fig. 32.

jevnbrede, i spidsen litt krummede mule som kjendetegner elgen; dette kommer ikke fuldt saa godt frem ved Ekebergdyrene som ved de andre; men hakeskjegget tyder dog ogsaa paa at det største av disse skal betegne elg og ikke hjort, og at de ikke godt kan være ren. Et andet betydeligere træk

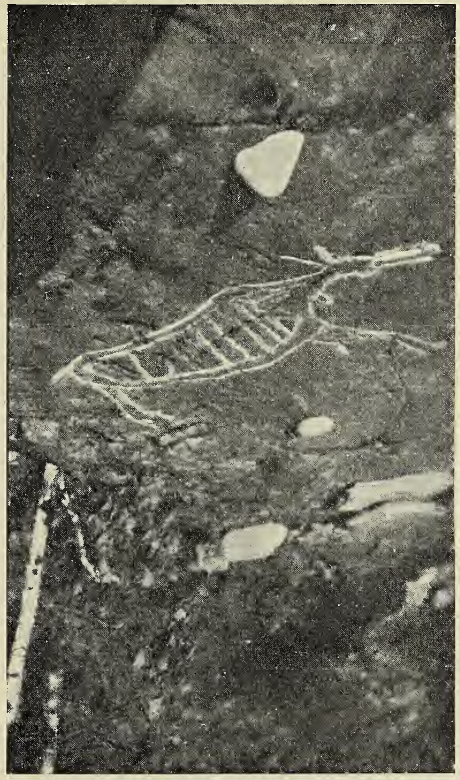


Fig. 5. Dyrefigur paa Katsundholmen, Gjeithus.
Fotografi av Jan Petersen.

er utfyldningen av kropflaten særlig ved de parallele tverlinjer, et absolut mindre naturalistisk træk.[1])

Ganske eiendommelig og enestaaende i nordisk stenalder er derimot spiralen i dyret paa Aaskollen. Eiendommelig er ogsaa lungefigurene i de to dyr paa Gjeithus. Fælles for

---

[1]) Sammenlign hermed ogsaa flere av dyrene paa Vingen i Nordfjord (Oldtiden II, s. 27 og 30, fig. 1 og 5).

Gjeithusdyrene og Aaskollendyret er halestumpen; Gjeithusdyrene alene har to par ben, desuten det lille underlige dyr paa Ekeberg. Alle disse østenfjeldske ristninger er fattige sammenlignet med flerheten av de nordligere ristninger; dog ogsaa her findes der ristninger som bare bestaar av et par dyr, saa dette behøver ikke være nogen motsætning. De

Fig. 6. Dyrefigur paa Katsundholmen, Gjeithus. Fotografi av Jan Petersen.

østenfjeldske dyr stilles derimot i motsætning til de trønderske og nordlandske ved utfyldningen av kropsflaten, særlig da sammenlignet med de dygtigste, mest naturalistiske tegninger. Linjeornamenter findes ogsaa paa ristningen paa Hell (Fornvännen 1908, s. 53), men utenfor dyrene. Inde i kroppen er rigtignok ogsaa linjer; men det er fortsættelsen av forbenenes linjer; det er slike linjer som sees naar dyret

løper og noget andet end at fremstille lunger og ribben og indvolde ellers, eller hvad det nu er det skal fremstille. Klovene paa Aaskollen- og Gjeithusdyrene er ganske enestaaende i det skandinaviske materiale. Paa flere endog de bedste av ristningene er der en liten utvidelse nederst paa foten, men ingen særskilte klover.

Ingen av disse dyr kan i naturalistisk oprindelighet maale sig med de bedste av stenaldershelleristningerne i Skandinavien. De synes at tyde paa et mindre oprindelig kulturstandpunkt. Bare dyret paa Aaskollen viser det naturalistiske træk at være fremstillet i legemsstørrelse, men utfyldningen av kropsflaten, uthugningen av hodeflaten og den uskjønne fremstilling av klovene gjør fremstillingen av dette dyr mindre oprindelig naturalistisk. Men allikevel er det ingen tvil om at dyret maa henføres til samme gruppe; saadan er aldrig bronsealderens dyr fremstillet.

Av største interesse er det at lægge merke til det nivaa hvorpaa helleristningene findes. Det er omtrent ens for alle tre grupper: 53—56 m. o. h. De geologiske forhold paa Gjeithus er ikke videnskabelig klarlagt, saa nivaaforholdet her har mindre betydning; men for Ekebergdyrenes og Aaskollendyrets vedkommende har vi W. C. Brøggers bok: »Strandlinjens beliggenhet« som en udmerket veiledning naar vi skal uttale os om naar disse ristninger blev hugget. Til det nivaa, hvorpaa helleristningene findes, svarer efter Brøggers beregning i tid begyndelsen av yngre stenalder. Og naar man ser hvorledes alle denne gruppes ristninger ligger like ved vandet som ogsaa Gjeithusristningene, saa er det sandsynlig, at sjøen ogsaa har gaat omtrent like op til disse ristninger, da de blev hugget, med andre ord, at vi ogsaa nedad i tid kan bygge noget paa nivaaforholdene. Vi kommer altsaa til det resultat at disse dyr har været indhugget i fjeldet ved begyndelsen av yngre stenalder, den spidsnakkede økses tid, omtrent 3800 aar f. Kr. eller kanske litt senere.

Disse nyfundne ristninger avgjør efter min mening intet med hensyn til løsningen av raceproblemene i norsk stenalder. Men de har gjort ende paa den støtte det gav at de naturalistiske ristninger bare fandtes i det nordlige og vestlige Norge og at det derfor var et eget omflakkende nomade-

folk med bopladskultur, som færdedes i disse egne, forskjellig fra den race som hadde overtaket i det sydøstlige Norge. Men likesaalitt som man før bare paa grund av helleristningene kunde slutte at der var et eget folk i det nordlige og vestlige Norge som hugget naturalistiske helleristninger og et i det sydlige og østlige Norge som ikke gjorde det, likesaalitt kan man nu slutte at siden der findes saadanne helleristninger baade i syd og nord, saa maa det ogsaa være samme folk, som bor baade i syd og nord. Naturalistiske helleristninger er noget som er fælles for alle naturfolk, som færdes daglig i naturen og hvis forestillingsomraade ikke er altfor komplicert, som altsaa staar paa et primitivt standpunkt. Saadanne helleristninger findes baade i det nordlige og sydlige Norge, men derfor er det selvsagt ikke nødvendig samme folkestamme som har hugget dem.

Hvad de derimot fortæller os, er den kjendsgjerning, at like før den tid da der længere syd, særlig i Skaane og Danmark, paa skandinavisk omraade var et fastboende folk, som bygget monumentale gravbygninger, de saakaldte „dysser", saa var her ved Kristianiafjordens indre ihvertfald et omflakkende nomadiserende folk, som stod paa et laverestaaende, naturfolkenes, standpunkt. Hvorledes disse folks forhold til den ældre Nøstvetkulturs mennesker er, eller til de yngre fastboende stenaldersmennesker i hellekistetiden, de som bygget stenaldergravene paa Hylli i Spydeberg, paa Verket og Rødtangen i Hurum, det er det endnu for tidlig at ta noget standpunkt til. Om det er Nøstvetkulturens mennesker som er forgjængere for de fastboende folk i hellekistetiden, som her endnu stod tilbake i kultur for sine frænder længere syd i Syd-Sverige, hvis naturalistiske fremstillingsevne dog alt synes at være blit degenerert, eller et nomadiserende jægerfolk, Nøstvetkulturmenneskenes efterkommere eller senere indkommet, som har staat i motsætning til de i begyndelsen av yngre stenalder gjennem Bohuslän indtrængende folk, som har været bærere av den høiere megalitiske kultur, det tør jeg ikke her uttale mig om, likesaalitt som om risternes forhold til Norges befolkning forøvrig. De nyfundne helleristninger avgjør ikke problemene; men ved sin tilstedeværelse gjør de kravet paa løsningen av

dem mere levende og indtrængende. Disse dyrefigurer paa Ekeberg, paa Aaskollen og paa Gjeithus stiller det spørsmaal til os: Hvem er det som har hugget disse figurer ind i fjeldet, hvilken race tilhørte de og i hvilket forhold staar vi til denne race? Besvarelsen av dette spørsmaal vil være besvarelsen av det største spørsmaal ved behandlingen av Norges stenalder, den tid da saa at si grundlaget for det norske folk blev lagt.

De magnetiske stormers betydning i meteorologien.

Av O. Krogness.

(Fortsat fra s. 120).

III.

Der er altsaa paavist en række eiendommelige perioder i de magnetiske stormer. Hertil skulde muligens svare tilsvarende forandringer i solens varmestraaling, og der kan tænkes muligheter for at finde lignende perioder i de meteorologiske forhold.

Vi skal se litt nærmere paa dette.

Som ovenfor nævnt var der en viss sandsynlighet for at den elektriske utstraaling i minimumsaar iallefald utgik fra fakler og calcium-flocculi eller fra omraader nøie forbundet med disse.

Det er jo videre neppe tvilsomt, at man i disse dannelser netop har særlig sterkt ophetede partier av solen.

Naar disse vender mot jorden skulde man derfor kunne anta at solstraalingen vilde bli særlig intens. De seneste bestemmelser av solarkonstanten (jfr. s. 70) har ogsaa som ovenfor nævnt ført til det resultat at der virkelig eksisterer ganske betragtelige kortvarige variationer i solstraalingens intensitet.

Nu har for nylig Wallén i temperaturkurven for Upsala fundet en eiendommelig 14- og 27-dagsperiode, som han ikke kan forklare. Han antyder at den muligens kunde tænkes at staa i forbindelse med maanens bevægelser.

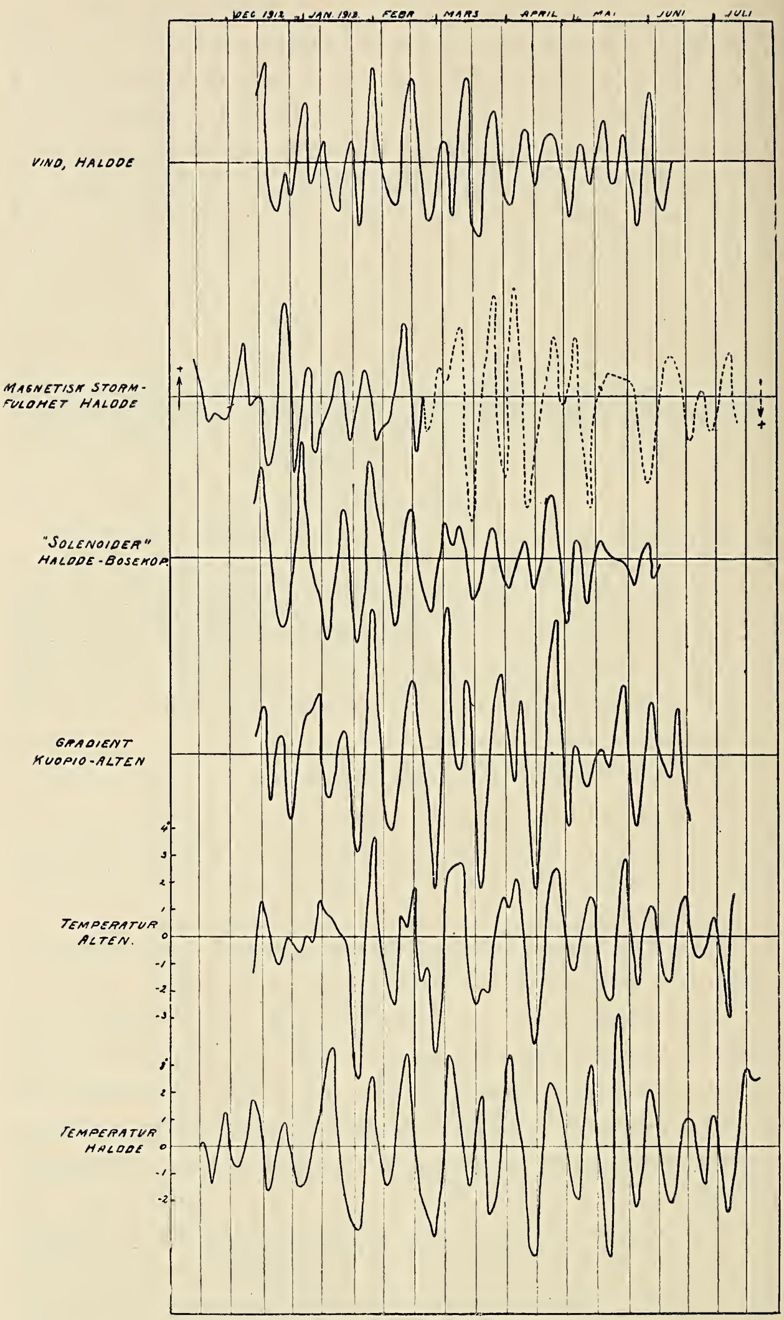


Fig. 14. 14-dagsperioden i de magnetiske og meteorologiske elementer.

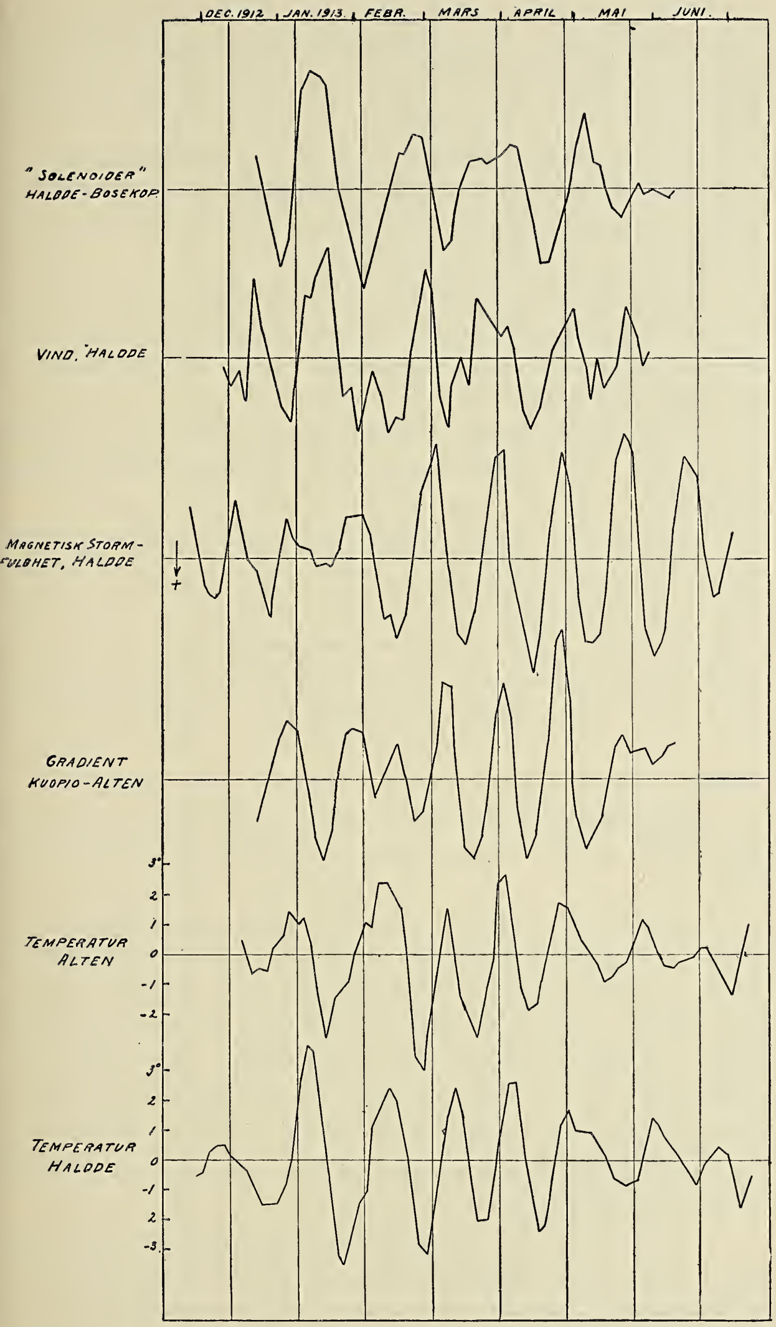


Fig. 15. 27-dagsperioden i de magnetiske og meteorologiske elementer.

Heroppe har vi den hele tid hat vor opmerksomhet henvendt særlig paa en mulig 27-dagsperiode, og der har været mange tegn som tydet paa at en saadan periode virkelig eksisterte.

En nærmere undersøkelse har ogsaa bekræftet dette.

Baade den 14-daglige og den 27-daglige periode er temmelig tydelig utpræget, iallefald i den første minimumsperiode, som vi hittil har undersøkt.

Det er rimelig, at det er paa lufttrykforholdene en eventuel forøket eller formindsket solstraaling først vil indvirke; dette utløser saa en luftcirkulation, som atter paavirker temperaturforholdene.

Forholdene vil derfor i tilfælde kunne tænkes at være høist forskjellige om sommeren og om vinteren, kanske tildels motsatte.

I fig. 14 og 15 er gjengit endel kurvesammenstillinger, som viser at det virkelig er lyktes ikke bare at finde de samme periodelængder, men ogsaa en saapas utpræget samtidighet, at det virker ganske overraskende.

I 14-dagskurvérne er den magnetiske stormfuldhetskurve fra Haldde snudd op ned hvor kurven er streket. Der synes altsaa at være tegn til en art motsætning mellem sommer og vinter.

I 27-dagskurverne er dette særdeles tydelig i vindkurven fra Haldde. En nærmere diskussion maa imidlertid her utstaa.

Kurverne — som er beregnet efter den tidligere antydede (Wallén'ske) metode — faar her kun tjene til at vise, at man virkelig staar overfor forhold, som er værd et grundig studium. Det synes ikke godt mulig, at en overensstemmelse saa utpræget som den her paaviste kan skyldes tilfældigheter, og den videre konsekvens blir igjen herav at *de magnetiske stormer virkelig turde vise sig ogsaa at være en meteorologisk faktor av adskillig betydning.*

I den almindelige veirtjeneste er det praktisk talt alene det problem man beskjæftiger sig med: av veirsituationen idag at beregne veirsituationen imorgen under forutsætning av at det udelukkende er indre atmosfæriske kræfter og en *konstant* solstraaling som virker.

Variationer i selve varme-kilden er noget man hittil ikke har kunnet ta med i betragtning; men netop om denne, øiensynlig særdeles vigtige faktor er det de magnetiske stormer synes at skulle kunne gi oplysning.

Det er ikke ubetydelige amplituder man her staar overfor; i temperaturkurven naar de helt op i omkring 6°, og i vindkurverne paa Haldde vedrører de netop de svære vinterstormer.

Som før nævnt er trykfeltet om vinteren saapas litet stabilt, at smaa aarsaker kan utløse betydelige effekter.

Sammenligner man temperaturkurverne direkte med de magnetiske, uten at ha trykkurverne som mellemled, blir overensstemmelsen paa langt nær saa god, et forhold som turde være værd at fæste opmerksomheten ved.

Det kan kanske paany her præciseres, at naar vi her taler om en 14-daglig og en 27-daglig »periode«, er dette ikke at betragte som en periode i almindelig forstand, som skulde vare ved i det uendelige. Disse vil naturlig kun vare saa længe som de aktive omraader holder sig virksomme og nogenlunde uforandret. Perioderne vil »slites ut« som Otto Pettersson har uttrykt det i en lignende forbindelse.

Den halvaarige periode i de magnetiske stormer skyldes som nævnt sikkerlig jordens forskjellige beliggenhet i forhold til solens ækvator. Naar denne passeres, i december og juni, har man et tydelig minimum.

Antagelig er det en virkning av solens magnetisme paa de elektriske straaler, som her spiller ind.

Det er imidlertid litet rimelig at forhold som disse skulde spille nogen særlig stor rolle for solens varmestraaling til jorden, og det har heller ikke været mulig at opdage nogen utpræget periode av denne længde i de meteorologiske kurver; men den vilde nu heller ikke være saa let at spore paa grund av den aarlige variations dominerende indflydelse.

Derimot turde den ovennævnte ca. 8-maanedlige periode være værd en litt nærmere omtale.

Et lignende ræsonnement som tidligere vil føre til, at en 8-maanedlig periode i varmestraalingen vanskelig vil gjøre sig gjældende, f. eks. i temperaturkurverne. Her er det avgjørende **hvorvidt ekstremene falder i vaar- og sommer-**

maanedene, hvor man skulde vente en forholdsvis betydelig effekt, i høstmaanedene hvor effekten er meget liten, eller i vintermaanedene, hvor effekten tildels er stik motsat av hvad vi finder om vaaren og sommeren.

Den 8-maanedlige periode i solaktiviteten vil derfor vanskelig kunne gjøre sig gjældende, den vil ødelægges av den aarlige periode og paa en helt anden og rimeligvis mere eftertrykkelig maate end i den magnetiske stormfuldhet.

Noget lignende er tilfældet med sjøtemperaturen.

I alle tre fænomener skulde imidlertid en 2-aarig periode bli fremtrædende, og dette er i virkeligheten ogsaa tilfældet. Denne periode er paavist av flere forskere baade i overflatetemperaturen ved Norges vestkyst (Pettersson) og i lufttemperatur, nedbør o. a. (Woeikoff, Wallén og B. J. Birkeland).

For at faa et foreløbig overblik over forholdene her i landet er av det meteorologiske instituts aarbok uttat de maanedlige middeltemperaturer for de 22 stationer som er medtat i oversigtstabellene over lufttemperaturen i Norge. Det hadde været gunstig at foreta en utskillelse paa en lignende maate som under den 11-aarige periode; men dette maa foreløbig utstaa. (Beregningene blir tildels noksaa besværlige og vi har tænkt at faa laget et apparat, som utfører hele regnearbeidet mekanisk). Av de nævnte middeltemperaturer og av sjøtemperaturen ved Ona og den magnetiske stormfuldhet i Kristiania er paa samme vis som før søkt utskilt en mulig ca. 2-aarig periode.

Alt dette er fremstillet i fig. 11 i det foregaaende avsnit (s. 115). 8-maanedsperioden er her ikke utskilt, og kurverne ikke utjevnet saa meget som i fig. 12; men 2-aarsperioden er allikevel som man av fig. 11 ser meget fremtrædende i alle 3 kurver. Der er ogsaa hyppig en meget tydelig sammenhæng mellem den magnetiske kurve og temperaturkurverne, endog i mange detaljer. Ogsaa i temperaturkurverne er perioden bedst før 1900. Men der er ogsaa ofte betydelige faseforskyvninger og andre uoverensstemmelser.

Dette kan imidlertid ingenlunde forbause i betragtning av den forskjellige maate, solvirksomheten m a a gjøre sig gjældende paa i disse forskjellige elementer. Og desuten kan der jo komme helt andre momenter med i spillet.

Pettersson har søkt at tyde den 2-aarige periode ved hjælp av forandring i havstrømmene, frembragt av en art tidevandsvirkning, uten at der dog findes noget bearbeidet materiale fra det aapne hav, som kan bevise dette.

Mellem kystvandets temperatur ved de norske fyrstationer og lufttemperaturen er der, som det fremgaar av kurverne, en faseforskyvning netop av samme art som i den aarlige variation — der jo skyldes solstraalingen —, idet ekstremene i disse sjøtemperaturer indtræffer 1—2 maaneder senere end de tilsvarende i lufttemperaturen.

Det kan kanske tænkes at den 2-aarige periode kan frembringe et nogenlunde selvstændig periodisk fænomen, kanske en ca. 4-aarig periode, som vi ogsaa finder i temperaturkurverne.

Denne 4-aarsperiode er dog ikke særlig regelmæssig; den varierer temmelig sterkt mellem 3 og 5 aar. Det kan være værd at minde om at Schuster ved mathematisk analyse har ment at kunne paavise en periode paa ca. 4 aar i solflekkurven; men denne er iallefald ikke særlig fremtrædende i de magnetiske kurver fra Kristiania. Den overdækkes i tilfælde helt av den langt kraftigere 11-aarige periode. Videre har Pettersson ment at der paa grund av visse tidevandsfænomener burde eksistere en ca. $4\frac{1}{2}$-aarig periode i visse oceaniske forhold, som ogsaa kan tænkes at øve indflydelse paa atmosfæren. Jeg kan dog ikke her gaa nærmere ind paa dette.

For at naa frem til større klarhet over disse periodiciteter (baade den 2-aarige og eventuelt ogsaa den ca. 4-aarige) bør man først og fremst studere trykforholdene og cirkulationen. Som tidligere nævnt danner disse mellemleddet mellem vekslingene i solstraaling og temperatur.

Vi mangler imidlertid foreløbig det nødvendige materiale hertil.

Likesaa var det ønskelig at grundlægge den magnetiske kurve paa et materiale med registreringer, hvor de magnetiske stormer kan utskilles fra den daglige variation allerede fra første stund av. Dette faar imidlertid bli overlatt til en eventuel fremtidig undersøkelse.

Vi har ovenfor betragtet alle de periodiciteter, som de magnetiske stormer opviste, og i alle tilfælder, hvor der var

nogen sandsynlighet for overensstemmelse mellem magnetiske og meteorologiske fænomener, har vi gjenfundet de samme perioder, tildels ogsaa en meget paafaldende samtidighet mellem dem. Vi har udelukkende antat at det var forandringer i solens tilstand som gav sig tilkjende i de to arter straaling, varmestraaling og elektrisk korpuskulærstraaling, og det hele syntes i hovedsaken at kunne forklares ut fra det synspunkt, at saadanne forandringer var aarsak til parallelisme. Imidlertid utelukker dette selvfølgelig ikke at virkninger av en helt anden art ogsaa kan eksistere; — paa et enkelt sted har vi antydet muligheten av en direkte nordlysvirkning, Petterssons tidevandsteori kan tænkes at spille ind ogsaa paa kortere periodiciteter o. a.

Det er imidlertid vistnok første gang, det er lyktes at paavise en saapas intim forbindelse mellem jordmagnetiske og meteorologiske forhold, og det maa præciseres, at denne ikke bare har teoretisk interesse, men ogsaa antagelig vil vise sig at ha ikke liten praktisk betydning, — paa den meteorologiske forskning i sin almindelighet og paa specialopgaver som f. eks. stormvarslingsproblemet for Nord-Norge i særdeleshet.

Wallén har allerede anvendt de ovenfor nævnte perioder til prognoser av forskjellig art, hvorav vandstandsprognoserne maa siges at være særdeles vellykkede og av ikke ringe praktisk interesse.

Der forestaar imidlertid endnu først et stort rydningsarbeide paa dette felt, og Haldde-observatoriets observationer vil vel i fremtiden vise sig at være av den største interesse for denne »magnetiske meteorologi«.

(Fortsættes).

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup

For en yngre, ugift kemiker,

diplomingeniør eller realkandidat, blir fra 1ste august plads ledig som *assistent* ved *Norges Landbrukshøiskoles kemiske laboratorium.* Aarsløn for tiden 1800 kr. med et tillæg av 200 kr. efter 2 aars tjeneste, hvortil i tilfælde kommer dyrtidstillæg. Nyt lønsregulativ er foreslaat. Assistenten kan faa værelse paa høiskolen for 10 kr. pr. maaned og kost for samme betaling som eleverne. Han vil ha at rette sig efter den for stillingen til enhver tid gjældende instruks og er forpligtet til at gjøre indskud i pensionskassen for statens bestillingsmænd.

Ansøkninger med oplysninger om tidligere utdannelse og ledsaget av attester i bekræftet *avskrift* stiles til Landbrukshøiskolens skoleraad og indsendes *inden 1ste juni* til professor J. Sebelien, Aas, hos hvem nærmere oplysninger kan faaes. Indsendte attester returneres ikke.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 7 og 8 41de aargang - 1917 Juli—August

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

OLAF DEVIK og O. KROGNESS: Professor Kr. Birkeland ... 193
N. WILLE: Blomsternes farve og insekterne ... 205
A. B.: Et nyt tilfælde av hale hos mennesket ... 208
ADOLF HOEL: Litt om kul, verdens kulforbruk og kulforraad ... 210
GUNNAR HOLMSEN: Tælen langs Dovrebanens høifjeldsstrækning ... 218
P. R. SOLLIED: Litt krigskemi ... 222
O. KROGNESS: De magnetiske stormers betydning i meteorologien ... 236
BOKANMELDELSER: Hans Reusch: H. Kaldhol: Bidrag til Romsdals amts kvartærgeologi. — R.: Mimi Johnson: En fossil hval. — R.: J. Sederholm: Forntidens djurvärld. — B. J. Birkeland: N. J. Føyn: Das Klima von Bergen. II. ... 246
MINDRE MEDDELELSER: C. D.: Kjæmpeløv hos bjerk. — C. D.: Fragment av en ring om solen. — Insektsamler: Seiglivete biller. — R.: Hortit. — Hans Reusch: Isfri omraader inden det sydlige Norge under den sidste istid. — Hans Reusch: „Jordpust“. — S. K. Selland: Smaa iagttagelser fra fuglelivet i Granvin, Hardanger. — A. Augestad: Omkring føhn i Tinn. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ... 250

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

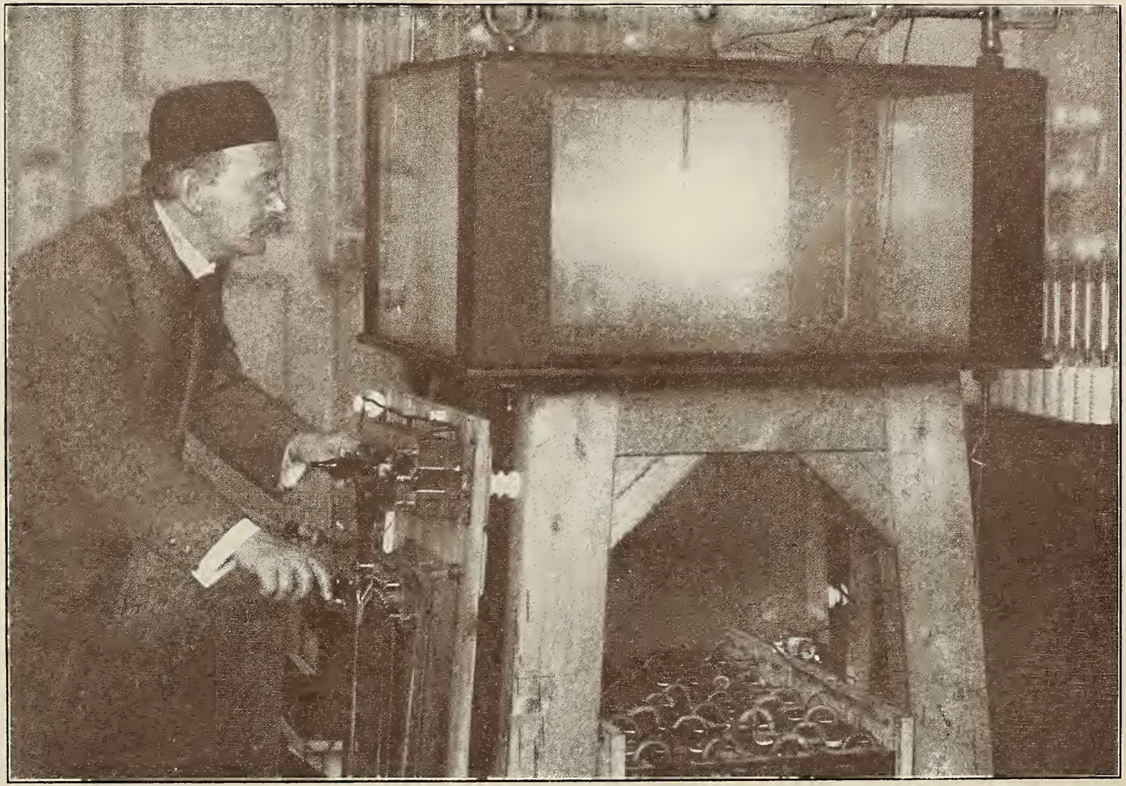
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Kr. Birkeland.

Professor Kr. Birkeland.

Av Olaf Devik og O. Krogness.

Ved professor Birkelands død har vort land tapt en genial forsker, en rikt og eiendommelig begavet personlighet, og norsk videnskap har mistet en av sine betydeligste og mest særprægede repræsentanter. Ikke endnu 50 aar gammel hadde han et overordentlig omfattende og frugtbart videnskabelig arbeide bak sig, og han stod midt oppe i planer om nye arbeider, da han paa vei hjem fra Ægypten døde i Tokio.

Først og fremst var det planerne for hans egne undersøkelser i Ægypten, der optok ham, men det var nok hans levende interesse for den geofysiske forskning her nord, som kanske væsentlig bevæget ham til at ta ut pa en saa lang og besværlig reise i disse tider.

I slutten av mars telegraferte han saaledes hit til Haldde-observatoriet: »Ankommer til Haldde omkring 1ste juni. Forbered institutet i Tromsø.«

Det var al den rigdom paa opgaver, som knytter sig til nordlysets og jordmagnetismens felter, der fremdeles hadde hans varmeste interesse — disse felter, hvor han i aarelangt og ihærdig arbeide fremfor nogen anden har ydet den værdifuldeste indsats.

Vi som kjendte ham visste nok at hans helbred ikke var den sterkeste, men efterretningen om hans død kom allikevel saa pludselig og uventet. Vi hadde haapet at det varme gode klima i Ægypten, hvor han nu hadde slaat sig ned, vilde gi ham igjen endel av de kræfter, som han hadde mistet ved sit intense arbeide, det der helt la beslag paa ham naar en idé for alvor optok ham. Særlig var det vel overanstrengelse

under utarbeidelsen av luftsalpetermetoden, som gav hans helbred et knæk han senere ikke forvandt.

Som han ødslet med ideer, saa ødslet han ogsaa med sine kræfter; hans forskning omfattet mange felter, og paa de omraader hvor hans geniale fantasi og intense arbeidsiver for alvor slog sig ned har han ydet arbeider, som har git hans navn glans og skapt respekt for norsk videnskabelighet og kulturarbeide langt utenfor landets grænser.

Prof. Birkeland blev født i Kristiania 13de december 1867 og hadde altsaa endnu ikke fyldt 50 aar.

Allerede i gymnasiedagene begyndte hans selvstændige videnskabelige arbeide — som matematiker under Elling Holsts kyndige veiledning. Som 18-aarig student hadde han utarbeidet et større verk over antalsgeometri; det blev imidlertid paa grund av hans mange andre gjøremaal liggende i manuskript helt til for halvandet aars tid siden, da han sammen med universitetsstipendiat Skolem fik fuldført og utgit det.

Efter at han i 1885 hadde tat artium og i 1890 matem.-naturv. embedseksamen var han en tid lærer ved Aars og Voss' skole og blev i 1893 universitetsstipendiat. I utlandet opholdt han sig længere tid, studerte fysik og matematik i Paris under Poincaré, Picard og Appell, videre under Hertz i Bonn og arbeidet senere i Genf sammen med de la Rive, Sarazin o. a. Som resultat av dise studier kan nævnes, at han var den første, som formaadde at gi en generel løsning av de Maxwell-Hertz'ske ligninger for et homogent og isotropt medium.

Da han i 1898 blev utnævnt til professor i fysik, blev det efterhaanden eksperimentalfysiken, som fanget hans hovedinteresse og med rastløs iver kastet han sig over de forskjellige grener av fysiken som den gang stod først paa dagsordenen, hovedsagelig over studiet av katodestraalerne og de elektriske svingninger, og her leverte han en række arbeider tildels av grundlæggende betydning.

For almenheten er det vel hovedsagelig tre ting, som hans navn er knyttet til: den elektromagnetiske kanon. luftsalpeteren og nordlysforskningen.

Hans elektromagnetiske kanon gik det unegtelig mindre heldig med, men allikevel var nu apparatet selv betydelig bedre end sit rygte. Princippet for kanonen var det at et

projektil av jern blev suget ind i en strømsolenoid, hvor projektilet selv ved sin passage gjennem røret avbrøt strømmen bakenfor, og derfor blev suget videre og slynget ut.

Han bygget smaa kanoner efter dette princip og de funktionerte fortræffelig; men eksperimentet med den store model — med et 10 kg.s projektil — der blev utført under hans mindeværdige foredrag i universitetets festsal løp uheldig av; der dannedes vistnok inde i apparatet en kortslutningsbue, som av det kraftige magnetfelt blev slynget ut til en flammeskive, som fremkaldte et eksplosionsagtig rabalder, og blandt tilhørerne blev der panik[1]).

Hermed var kanonens saga ute. Det er vel neppe umulig at han ved videre utarbeidelse av denne metode kunde ha overvundet den uforutsete vanskelighet, som paa denne skjæbnesvangre maate blev avdækket, men han fik dog snart helt andre ting at beskjæftige sig med, som kom til at opta ham helt og holdent for en tid. Det var luftsalpetermetoden. Ved undersøkelsen av aarsaken til den omtalte eksplosion i kanonen var det at han fik øinene op for, hvorledes et kraftig magnetisk felt kan formaa at slynge en elektrisk lysbue ut til en flammeskive.

Dette gav ham ideen til oxydation av luftens kvælstof paa en hensigtsmæssig maate.

Man var nemlig forlængst paa det rene med at en elektrisk gnist eller lysbue i almindelig atmosfærisk luft skaffet saa høi temperatur, at endel av luftens kvælstof forenet sig med surstoffet; men der var ikke opfundet nogen praktisk brukbar metode til at nyttiggjøre dette.

Det var en saadan metode, det efter ihærdige anstrengelser, i samarbeide med ingeniør Sam. Eyde, lyktes ham at faa utarbeidet.

---

[1]) Prof. Birkeland fortalte engang om denne dramatiske episode: „Jeg hadde forklaret princippet og sa før jeg gjorde eksperimentet, at de hverken vilde se eller høre noget uten smeldet av projektilet i skiven. Saa slog jeg bryteren i. Men da skulde De hørt! I samme nu blev der et smeld og et øredøvende spektakkel, det fræste og hvæste av den vældige flamme — en kortslutning paa 3000 ampère — og damerne skrek av skræk. Det var det mest dramatiske øieblik i mit liv: med det skud skjøt jeg mine aktier fra 300 % ned i nul! — men projektilet sat i blinken!“

En elektrisk lysbue er jo at betragte som en almindelig elektrisk strøm i en absolut bevægelig leder.

En saadan strøm vil paavirkes av et magnetfelt, lysbuen blir avbøiet lodret paa de magnetiske kraftlinjer til den ene eller anden kant, alt efter strømretningen.

Skifter strømretningen stadig væk — som i vekselstrøm — vil altsaa lysbuen svinge frem og tilbake, den vil bre sig ut til en stor flammeskive. Her vil overalt kvælstoffets oxydation foregaa; man opnaar her for det første, at en rikelig luftmængde blir ophetet av lysbuen, og desuten at de dannede kvælstofoxyder blir overordentlig hurtig avkjølet, hvilket er av fundamental betydning for processens utbytte.

Hvilke rent eventyrlige resultater disse undersøkelser har avfødt er jo noksom bekjendt og unødvendig for os her at gaa nærmere ind paa.

Vistnok var det hovedsakelig kun i de første aar at Birkeland tok en saa energisk aktiv del ved grundlæggelsen av den norske salpeterindustri at hans arbeidskraft helt opslugtes derav, men ogsaa senere har han indlagt sig stor fortjeneste av denne industris videre utvikling; specielt dengang spørsmaalet om valg av ovnstyper til de store anlæg ved Rjukan kom op.

Der var av Schönherr ved Badische Anilin- und Sodafabrik konstruert en ovn, forskjellig fra Birkelands, hvor den elektriske lysbue istedetfor ad magnetisk vei at bli drat ut til en skive, paa anden vis blir trukket ut gjennem længere rør, hvor oxydationen foregaar.

Der opstod en tildels ganske sterk konkurrance mellem disse ovnstyper. Tyskerne holdt paa sin som de mente vilde være fordelagtigst, Birkeland var paa den anden side overbevist om at hans type var den overlegne, særlig naar det gjaldt at utnytte store energimængder.

Det viste sig ogsaa da det i 1910—11 kom til nøiagtige prøver av de to metoder at Birkeland her fik ret.

Allikevel var det dog ikke disse arbeider som optok hans sind mest. Nordlysproblemets utforskning var det han ofret sine bedste evner og kræfter.

Ved studier av katodestraalernes forløp i nærheten av en magnet lyktes det ham at paavise et fænomen som han

kaldte katodestraalernes »indsugning« mot en magnetpol og som han mente kunde anvendes til forklaring av nordlysfænomenerne. Det lyktes ham at vise at der eksisterte en saa paafaldende analogi mellem disse straalers forløp om hans magnetpol og nordlysstraalernes forløp om jordens magnetiske poler, at han i 1896 fremsatte den teori at nordlyset skulde skyldes en art katodestraaler, som blev utsendt fra solen, specielt fra solflekkerne, og som blev »suget ind« av jordmagneten mot dennes to poler. De store hovedtræk man den gang kjendte angaaende nordlyset, gav en overordentlig smuk overensstemmelse med denne hans teori, men nordlyset og de problemer som stod i forbindelse med det var dog endnu kun saare ufuldkomment utforsket. Det var derfor naturlig at han for alvor gav sig ikast med et grundig studium av dette, hvortil man jo her i vort land har en saa enestaaende god anledning.

I aarene 1897—1903 fik han startet hele tre nordlysekspeditioner. I februar—mars 1897 var han en kortere tur indover Finmarksvidden sammen med Helland-Hansen og Lous. Ekspeditionen var nærmest en rekognoscering. De kom imidlertid ut for en voldsom snestorm paa Beskades og en av deltagerne forfrøs sig slemt; de maatte snu og fik bare delvis fuldført sit arbeide; men han hadde i alle fald faat en alvorlig føling av Finmarksstormenes vælde og lunefuldhet, og dette hadde utvilsomt indflydelse ved planlæggelsen av hans næste ekspedition her op i 1899—1900.

Han søkte sig da ut to fjeldtopper med utpræget fri beliggenhet, hvorpaa han fik bygget to smaa observatorier.

Han drog først rundt i distriktet og besteg en række fjeldtopper i Kvænangen, Talvik og Alten før han bestemte sig for de to: Lille Haldde eller Sukkertoppen og Talviktoppen inderst i Altenfjorden nær Kaafjord.

De grunder som for ham var avgjørende for et saadant valg var vistnok hovedsagelig følgende: Han antok at man saa vidt høit tilveirs antagelig lettest vilde kunne spore nordlysets indflydelse paa luftelektriske forhold. Dernæst tænkte han sig muligheten av at nordlyset kunde foraarsake en art spidsutladning fra særlig spidse fjeldtopper. Noget i den retning hadde nemlig tidligere været observert i Finland av Lemström.

Videre var der deroppe ganske enestaaende gunstige betingelser for nordlysstudier av enhver art. Og endelig vilde alle veirforandringer ved saadanne tindestationer merkes langt lettere end nede ved sjøen, hvor de lokale topografiske forhold jo spiller en saa stor rolle, — og han hadde en intuitiv fornemmelse av at der eksisterte en eller anden forbindelse mellem nordlysfænomenerne og de meteorologiske forhold.

Vinteren 1899—1900 tilbragte han heroppe paa Haldde sammen med sin assistent, stud. real. Boye, som desværre denne vinter led den ulykkelige skjæbne sammen med en anden at bli begravet i et sneskred paa veien op til Haldde.

Samtidig hermed opserverte Sæland paa Talviktoppen. Denne vinters observationer bragte forholdsvis rike resultater. Disse er nedlagt i hans beretning om denne ekspedition i Kristiania Videnskapsselskaps skrifter for 1901 (Expédition Norvégienne de 1899—1900 pour l'étude des aurores boréales).

Hans tredje nordlysekspedition i 1902—03 var dog den største og vigtigste. Han hadde da hele 4 polarstationer i drift, en i Kaafjord, som han selv forestod sammen med Krekling og Egenes, desuten en paa Island under Sæland, en paa Spitsbergen under Russeltvedt og en paa Novaja Semlja under Riddervold.

Fra lavere bredder, fra ialt ca. 25 observatorier, fik han tilstillet sig det samtidige materiale av magnetiske registreringer paa visse utvalgte dager, og hele dette store og vigtige materiale blev bearbeidet i en aarrække, — ikke paa den traditionelle maate ved tabelleringer og sammenstillinger som andre engang i fremtiden vil kunne nyttiggjøre; men han søkte selv med en gang at utdra resultaterne. Han søkte ivrig at sammenarbeide disse observationsresultater med sine eksperimentalundersøkelser, og det lyktes ham paa denne vis virkelig at bringe klarhet over hvad de tidligere saa gaatefulde fænomener, de saakaldte magnetiske stormer, i sine hovedtræk er for noget.

Det viste sig at de enkelt kunde forklares som den magnetiske virkning av de strømsystemer av katodestraaler — heliokatodestraaler kaldte han dem — som ifølge hans teori utslyngedes fra solen, og blev »indsuget« om polerne hvor de dannet nordlys. Disse strømsystemer hadde først en direkte

magnetisk virkning, dernæst inducerte de nye strømmer i jorden, jordstrømmer, hvis magnetiske virkning ogsaa var betydelig. Den samlede magnetiske virkning gav sig tilkjende ved en tilsvarende forandring av jordens magnetiske felt, ved en »magnetisk storm«.

Ved siden av bearbeidelsen av det store observationsmateriale drev han ogsaa indgaaende og stort anlagte eksperimentelle studier; for at finde hvordan katodestraaler fra solen avbøies av jordens magnetiske felt, eftergjorde han fænomenet eksperimentelt i sit laboratorium, idet han ved en lang række forsøk konstaterte, hvordan katodestraaler, som i vakuum sendes mot en magnetisk kugle — en terrella — blir avbøiet av kuglens magnetiske felt.

Ved stadig at sammenholde det bearbeidede observationsmateriale med eksperimenterne fik han klassificert de forskjellige arter av magnetiske stormer.

Efterhaanden trak han ind i undersøkelserne ikke bare det materiale som var samlet ved hans egne ekspeditioner, men ogsaa det hittil ubenyttede store magnetiske materiale fra de internationale polarekspeditioner i 1882—83. Ogsaa ved disse undersøkelser fandt han en smuk bekræftelse paa sine teorier. Disse grundlæggende undersøkelser er det han har nedlagt i sit store verk »The Norwegian Aurora Polaris Expedition 1902—03«, hvorav første binds 1ste og 2den del paa 800 sider i stort kvart, samt en stor række plancher, er utkommet.

Længer blev det altsaa ikke forundt ham at føre dette sit livs hovedverk, men disse to første deler er dog i sig selv imponerende nok og indeholder netop de betydningsfuldeste av de resultater som disse undersøkelser gav. Det vil til alle tider staa som et standardverk i den jordmagnetiske videnskabelige literatur.

Da paa denne maate ved Birkelands undersøkelser — og samtidig ved Størmers matematiske arbeider paa samme felt — grundvolden var lagt til en rationel utforskning av nordlysproblemet, fandt han i 1910 at tiden var inde til at søke oprettet et permanent observatorium her oppe ved nordlysbeltet, noget han mente ikke bare vilde være av betydelig videnskabelig

interesse, men ogsaa vilde kunne faa direkte praktisk betydning.

Det lyktes ham ogsaa at faa statsmagterne med paa sit forslag om oprettelse av et magnetisk-meteorologisk observatorium heroppe paa Haldde, hvortil han ogsaa selv ydet betydelige private ofre.

I intim forbindelse med disse hans undersøkelser over nordlys og jordmagnetisme staar ogsaa hans studier over solflekker, zodiakallys og en række kosmiske problemer, hvor han mente at elektriske fænomener av lignende art spillet ind. Han gjorde ogsaa et meget interessant forsøk paa en hel kosmogenetisk teori paa et saadant grundlag.

Solflekproblemet tok han alt fat paa tidlig og utgav i 1899 en temmelig omfattende undersøkelse herover (Récherches sur les taches du Soleil et leur origine).

Han gik der ut fra at solen hadde en mere eller mindre fast indre kjerne med visse eruptionscentra og undersøkte om det var mulig at forklare solflekdannelsen frembragt derved at solatmosfæren ved planetarisk indvirkning kun periodevis blev bragt i en saadan tilstand at disse eruptionscentra fik virke. Senere er disse undersøkelser ført endel videre, men har ikke ført frem til noget definitivt resultat.

Derimot synes det forsøk paa at forklare solflekdannelsen ad elektromagnetisk vei som han har utviklet i »The Norwegian Aurora Polaris Exp.«, hvor han antar at det er en art vældige disruptive elektriske utladninger paa solen som her spiller ind, at være særdeles lovende. Efter hvad han for ikke længe siden skrev i et brev har det været hans hensigt at søke at sammenarbeide disse to forskjellige synsmaater, for derved muligens at komme til større klarhet over disse eiendommelige forhold.

Zodiakallyset mente han ogsaa kunde tænkes dannet av det samme strømsystem av heliokatodestraaler som gav sig tilkjende i nordlyset.

Han antok at straalerne fra solen hovedsagelig utsendtes i dennes magnetiske ækvator, — i analogi med hvad tilfældet var i hans eksperimenter med sin »terrella«. Naar katodestraalerne utsendes fra en saadan liten magnetisert kugle, viste det sig at utstraalingen fortrinsvis fandt sted i det magnetiske

ækvatorialplan. Kuglen omgir sig med lysende ringer, som under visse forhold opviser de mest slaaende overensstemmelser med Saturns ringer, under andre forhold har en noget anden karakter.

Denne lysning mente han maatte kunne sættes i forbindelse med zodiakallysfænomenet — en eiendommelig svak lyskegle som optræer paa himlen umiddelbart efter solens nedgang og før dens opgang og som er tydeligst paa meget lave bredder. Han tænkte sig dels at det var selve straalemassen som paa de steder, hvor straaletætheten var størst, frembragte lysningen; men desuten antok han ogsaa muligheten av at denne straalemasse kunde ha medført materielt stof, som i tidernes løp vilde opsamles og klumpe sig sammen til svævende partikler; derved vilde det kunne reflektere sollys, hvilket vilde stemme med zodiakallysets spektrale sammensætning.

For at studere dette nærmere og om mulig paavise en sammenhæng mellem zodiakallysets og jordmagnetismens variationer, var det han i de senere aar foretok sine ekspeditioner ned til Ægypten, hvor han nu nylig hadde kjøpt sig en større eiendom; der hadde han nu opført laboratoriumsbygning og det var hans hensigt at flytte hele sit laboratorium dit ned saa snart krigen var over.

For at studere zodiakallyset foranstaltet han foruten en del parallakse-fotograferinger ogsaa samtidige magnetiske registreringer, saaledes i 1910 i Assouan og Karthum og i 1915—16 først i Helouan ved Cairo og Assouan, og senere i Helouan og i Salisbury i Rhodesia paa den anden side av ækvator. Desuten drev han i de sidste aar i Ægypten ivrig paa med at utarbeide en metode til paa lyselektrisk vei at maale svingninger i zodiakallysets styrke; en paavisning av samtidige variationer i lysstyrken og i jordmagnetismen vilde jo være av avgjørende betydning for hans teori om zodiakallyset og ha endnu mere langtrækkende konsekvenser.

Trods de mange vanskeligheter som her taarnet sig op synes det dog som om han var paa god vei.

I desember 1914 publicerte han angaaende dette en avhandling i Cairo Scientific Journal: »On a possible methode of photographically registrering the intensity of the ultraviolet

light from the Sun and Stars,« men til hans videre undersøkelser paa dette felt har vi desværre intet nærmere detaljert kjendskap.

Den interessante kosmogenetiske teori, han paa grundlag av lignende betragtninger som de ovenfor nævnte søkte at utvikle, er det ikke mulig her at omhandle nærmere. Den er et av de første forsøk som er gjort paa at belyse de elektromagnetiske kræfters betydning i verdensutviklingen, og et saadant forsøk er det vanskelig for tiden at vurdere korrekt. Men det turde vel nok vise sig at mange av de synsmaater som Birkeland her har fremholdt vil kunne naa frem til anerkjendelse og vise sig frugtbare, rike som de er paa nye synsmaater. —

Denne utsigt over professor Birkelands vigtigste arbeider vil gi et indtryk av hans rastløse, initiativrike og frugtbare virke, men ved siden av dette tumlet han stadig med tusen andre ideer, som delvis blev utarbeidet helt, delvis halvt, delvis slet ikke. Patentskrifterne kan vel i mangt gi oplysning om meget av dette.

I hans laboratorium er der blit foretat mangt et eiendommelig eksperiment og der saa for en uindviet ut til at herske en kaotisk forvirring. Til at begynde med hadde han et litet rum bak det fysiske auditorium til at eksperimentere i, senere, omtrent i 1906 fik han et værelse i kjelderen under sit kontor, hvor han fik installert sit svære unikum av en likestrømsgenerator — der er overhodet kun bygget 3 saadanne —; den kan levere høispændt likestrøm paa op til 25 000 volt. Denne maskine som han brukte ved sine terrella-eksperimenter, optok med beskyttelsesnet halvparten av rummet eller vel saa det. Ved siden herav var placert hans »verdensrum«, et utladningskar av glas, som til at begynde med var av beskedne dimensioner, men som i aarenes løp vokset sig stadig større.

Tilslut blev hans »verdensrum« for stort til bekvemt at kunne rummes i det lille kjelderværelse, han fik sig et nyt kontor og det gamle blev laboratorium. Tilslut naadde hans utladningskar ogsaa et rumfang som uten tvil er det største nogen har eksperimentert med. Det største »verdensrum« som kom til utførelse har glasvægger av 4.5 cm. tykt glas for at utholde det vældige tryk; det er saa rummelig, at en mand let

faar plads i det. De elektriske utladninger i et kar av saadanne dimensioner er overmaade pragtfulde og fængslende.

Alle sine undersøkelser bekostet han for en meget væsentlig del selv, og han beskjæftiget gjennem aarene en række medarbeidere og assistenter.

Naar hans gamle, tro og utrættelige assistent overlærer Dietrichson stelte med sit kjælebarn verdensrummet og terrellaen dernede i kjelderen, et par ingeniører i den eneste ledige fjerdepart av værelset eksperimenterte med traadløs telefon, 4—5 assistenter sat oppe paa kontoret og bearbeidet nordlysmaterialer, mens han selv sat i sin stol og avgav betænkning om salpeterpatenter, som en utsending fra Norsk Hydro forela ham, og hans vikar ved forelæsningerne, justerdirektør Isaachsen, maatte gaa omvei for at slippe frem til sit auditorium, — da følte Birkeland sig i sit es, — likesom alle vi andre.

En slik situation er karakteristisk for hans arbeidsmilieu, samtidig som den gir et indtryk av hans arbeidsmaate. Hans fantasi var sprudlende, sine arbeidshypoteser formet han oftest intuitivt, han mere s a a sammenhængen end bygget den logisk op.

Derfor kunde han mere end en gang naar han satte os ind i sine tanker glemme de led, der bandt utgangspunkt og konklusion til hverandre og det blev vor egen sak at føie dem sammen. Det var denne egenskap som for dem der ikke kjendte og forstod ham nok kunde gi det indtryk, at hans ideer ikke altid var tilstrækkelig funderte. Og hertil kom at han ikke var ængstelig for at fremsætte ideer, selv om de kunde synes at staa stik mot den herskende opfatning. Det var noget av det mest karakteristiske ved hans arbeidsmaate, at han ikke lot sig binde av forutfattede meninger, og det gav arbeidet i hans laboratorium et frit og friskt tilsnit, saa det var en fest at ta del i det.

Vel er det saa, at det er kjendskapet og vurderingen av de tidligere opfatninger som skal gi grundlaget for en sund kritik av det nye, men faar det anerkjendte for stor magt kan det slaa ned ideer før de endnu har faat vise sin frugtbarhet. Birkeland forholdt sig suveræn i den henseende og kunde det saa meget bedre som han hadde let for i en fart at orientere

sig i en sak; ogsaa her s a a han det væsentlige. Han hadde desuten et usedvanlig skarpt blik for alle sider ved et eksperiment; det tilsynelatende uvæsentlige, som andre let vilde overse, blev mere end engang utgangspunktet for vidtrækkende undersøkelser.

Den samme kortslutning som ødela hans elektriske kanon gav ham saaledes den idé, der blev utgangspunktet for hans elektromagnetiske lysbue og dermed for Birkeland-Eydes salpeterproces.

Evnen til paa engang at se det væsentlige i sin store sammenhæng i det stof som alt forelaa, og samtidig se netop de utgangspunkter som var frugtbare for den videre fremgang, selv om de syntes ubetydelige — det var den egenskap hos ham som sammen med hans geniale og frodige fantasi gjorde hans tænkning saa frugtbar og mangesidig.

Denne sans for det væsentlige og hans suverænitet overfor den gjængse opfatning kom ogsaa tilsyne i et fremtrædende karaktertræk: hans utprægede retfærdighetssans.

Mente han at nogen blev forurettet, satte han gjerne sin position paa spil for at hindre en uretfærdig behandling og da var han ikke ræd for at si fra.

Det laa i det hele tat ikke for ham at lægge skjul paa sine tanker, og diplomat var han ikke. Derfor fik han stundom mange mot sig. Men de som lærte ham nærmere at kjende, de lærte at sætte ham høit. Han var ikke et selvreflekterende menneske som kvæler sine egne ideer og tiltak i kritik, han var et menneske med overskud, en produktiv og skapende aand, og dem tilgir man meget. Saare sammensat og dog ens var han sig selv, egte og selvfølgelig, og slik maatte man ta ham. Han vil huskes som den begavede personlighet han var, og hans arbeider vil sikre ham en plads blandt vore første forskere.

Haldde-observatoriet, 1ste juli 1917.

Blomsternes farve og insekterne

Av prof. dr. N. Wille.

For 100 aar siden befandt botaniken sig, forsaavidt den ikke blot var plantebeskrivelser, under naturfilosofiens herredømme. Man brukte den saakaldte deduktive metode, idet man spekulativt og logisk sluttet sig til, hvordan alt skulde være. At anstille undersøkelser, om det virkelig ogsaa var saa, ansaaes aldeles overflødig.

Det var Matthias Jacob Schleiden, som i slutningen av 1830- og begyndelsen av 1840-aarene reformerte den botaniske videnskap, særlig i sin lærebok, som bærer den meget betegnende titel: »Die Botanik als induktive Wissenschaft«. Schleiden hævder her, at i botaniken likesom i al anden naturvidenskap er de eneste rigtige metoder: iagttagelse og forsøk.

Dette har senere været almindelig anerkjendt og man kan vel med bestemthet si, at naturvidenskapernes store fremskridt til midten og slutningen av forrige aarhundrede netop beror paa, at de har været drevet som »induktive« videnskaper.

Men den gamle Adam har ikke været let at utrydde. Ret som det har været, har den deduktive metode stukket hodet frem og særlig paa det omraade av botaniken, som man før har kaldt plantebiologi, men som man nu for at forhindre misforstaaelser i almindelighet betegner som planteøkologi.

Særlig blomsternes økologi blev meget studert, efterat Charles Darwin i 1860—1880 hadde utgit flere arbeider, hvori han optok paany og utvidet de av Konrad Sprengel 1793 fremsatte anskuelser angaaende blomsternes vidunderlige tilpasninger til vind og insekter for at faa blomsterstøvet overført fra støvknappene til arret.

Charles Darwin anstillet virkelig en hel del forsøk, men en hel mængde senere forskere har nøiet sig med av blomstens utseende at slutte sig til, hvorledes hver enkelt egenskap er tilpasset for at fremme bestøvningen indtil de mindste detaljer. Man har med andre ord gaat over til helt deduktiv metode, og var det noget, som ikke syntes passe, saa lavet man en forklaring efter sin fantasi.

Der blev saaledes deduktivt erklæret, at naar blomsterne hadde vakre farver, saa var dette en tilpasning for at lokke insekter til blomsten, for at de kunde overføre blomsterstøv. Men nu har hunblomsterne av vor almindelige gran saa vakkert røde blomster, at de vanskelig i pragt overgaas av røde blomster, som besøkes av insekter, og granen bestøves jo udelukkende ved vindens hjælp. Men man visste at hjælpe sig. En planteøkolog uttalte, at forklaringen maatte ligge deri, at granen nedstammet fra forfædre, som hadde hat insektbestøvning, og saa var den røde farve blit bibeholdt paa grund av arv, uagtet vor nuværende gran hadde gaat over til vindbestøvning.

Det behøver neppe at tilføies, at dette er den vildeste gjætning, alt taler derimot.

Allerede Sprengel gik ut fra, at naar der var anderledes farvede prikker eller striper paa kronbladene, saa var disse bestemt til at vise insekterne veien til det sted, hvor honningen fandtes. Darwin optok dette og kaldte disse streker og prikker for »honningtegn«. Han forutsætter saaledes, at insekterne har en meget fin farvesans, og der har endog været planteøkologer som har ment, at insekterne hadde finere farvesans end vi mennesker.

I de senere aar har dog enkelte forskere anstillet undersøkelser herover og er delvis kommet til helt avvikende resultater. De rettroende planteøkologer har dog ikke latt sig overbevise, men har paastaat at undersøkelsesmetoderne har været utilstrækkelige eller feilagtige.

I 1916 utkom der imidlertid et arbeide om dette spørsmaal av C. Hess[1]), som er professor i øiensygdommer i München. Professor Hess undersøker farvesansen hos bier og sommerfugler med lignende metoder, som man benytter for at bestemme farveblindhetens grad hos mennesker, naturligvis med de forandringer, som objektet nødvendiggjør.

Det viser sig da først og fremst, at bierne har en likesaa stor evne til at kunne opfatte forskjelligheter i lysstyrke som menneskene. Ved undersøkelser over biernes opfatning av

---

[1]) C. Hess, Messende Untersuchung des Lichtsinnes der Biene. (Archiv für die ges. Physiologie, B. 163. Bonn 1916).

farver kommer han derimot til det bestemte resultat, at de forholder sig like eller næsten helt like med totalt farveblinde mennesker, men helt og paa ganske karakteristisk maate avvikende fra normalt seende, eller blot delvis farveblinde (særlig ogsaa saakaldte rødblinde) mennesker. Med sommerfugler forholder det sig paa samme maate.

Hess slutter derfor sin avhandling med følgende uttalelse: »Sprengels lære om betydningen av blomsterfarverne for insektbesøket kan derfor ikke længere forsvares«.

Som bekjendt har Sprengel og efter ham Darwin gaat ut fra, at blomsternes duft likeledes var en tilpasning for at lokke insekterne til som bestøvningsformidlere. Ogsaa dette spørsmaal er optat til undersøkelse ved forsøk av K. von Frisch (1915). Han kommer til det resultat, at duften som saadan ikke er et lokkemiddel, men vel kan være et merke for insekterne paa at der findes næring. Ved at anvende det sterkt lugtende, men giftige lysol kunde han saaledes lokke insekterne til, naar de først hadde faat erfaring for, at der var næringskilder der, hvor lysolstanken kom fra. Nogen fin lugtesans har saaledes aabenbart insekterne ikke.

Jeg skal vistnok medgi, at forsøkene over insekternes lugt endnu ikke er helt overbevisende, men derimot forekommer det mig, at de av prof. Hess utførte maalinger over insekternes farvesans ikke godt kan motsies, men maa betragtes som avgjørende.

Vi har altsaa her et nyt og meget advarende eksempel paa, hvilke falske slutninger den deduktive metode kan føre til, og den er jo fremdeles meget anvendt inden de kapitler av planteøkologien, som handler om tilpasninger og hensigtsmæssighet. Det vil visselig være heldig, om ogsaa paa disse omraader den induktive forskning kan bli mere eneraadende.

Der er dog litet haab om, at saa vil ske, ialfald ikke i den første tid; ti naturfilosofien er atter i sterk fremmarsj, om end hyllet i en noget anden klædedragt end for 100 aar siden. Dens metoder og aand er dog de samme, og desværre vil den vel ogsaa nu vise sig at virke destruerende paa den induktive forskning, som er den eneste der ialfald inden botaniken bringer virkelige fremskridt.

Et nyt tilfælde av hale hos mennesket.

Ved A. B.

I den videnskabelige diskussion om nedstamningslæren er der — foruten de mange beviser for dens rigtighet man har av utviklingshistorisk, anatomisk og biologisk art — en gruppe av kjendsgjerninger, som har været gjenstand for forskernes ganske særlige opmerksomhet, nemlig den leilighetsvise optræden av »atavistiske« dannelser, av organer i en form og

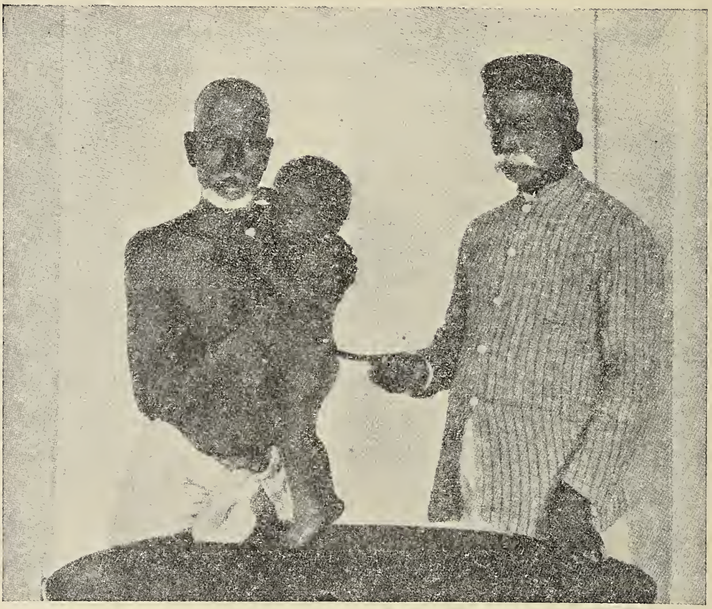


Fig. 1. Tamilbarn med hale.

utvikling, hvori de ellers ikke optrær hos vedkommende art, men som derimot er velkjendt hos mere eller mindre fjerntstaaende forfædre av arten. Et av de almindeligst kjendte av saadanne tilbakeslag til ellers forlængst i artens historie passerte stadier av dens utvikling er den sjeldne, men dog gjentagne ganger iagttagne og undersøkte optræden av tre tær hos hesten — et tilbakeslag til fotens utvikling hos hestens tretaaede forfædre.

Ogsaa hos mennesket kjendes slike atavistiske fænomener, det mest bekjendte — ialfald det, som hos publikum har vakt den største interesse — er vel den nogen ganger paaviste utvikling av en hale.

Den schweiziske zoolog prof. Sarasin har for ikke længe siden offentliggjort en beskrivelse av et ganske særlig velutviklet tilfælde av denne art, som vi her skal gjengi i sine hovedtræk i tilknytning til hans billeder.

Figur 1 viser »halemennesket«, et Tamilbarn. Personen til høire paa billedet holder barnets hale trukket frem; denne blev fjernet ved operation i Tranquebar i Indien, blev konservert i alkohol og kom saaledes prof. Sarasin i hænde.

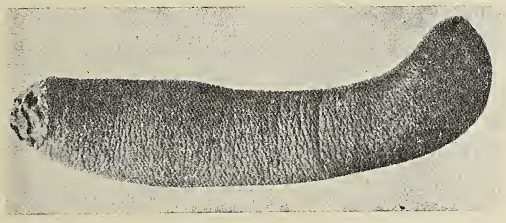


Fig. 2. Halen fjernet ved amputation (nat. st.).

Figur 2 viser den amputerte hale; i den konserverte, noget sammenkrumpede tilstand hadde den en længde av 6 centimeter. Den mikroskopiske undersøkelse viste, at det er en saakaldt »bløt« hale, d. v. s. den mangler halehvirvler — i stedet ligger der i den en aksestreng av seigt bindevæv, hvori halens sedvanlige aarer løper. Efter den maate, hvorpaa halen har trukket sig sammen i alkoholen, hvori den blev konservert, maa det anses for givet at den indeholder muskler og har været bevægelig, en eiendommelighet, som forøvrig ikke er enestaaende; man kjender nemlig tilfælder av undersøkte menneskehaler, hvor muskulaturen er paavist og hvor halens bevægelighet er konstatert paa det levende individ. Efter hele dens bygning at dømme har Sarasin her hat for sig en usedvanlig kraftig utviklet »bløt« hale.

Det synes som om der mellem anatomerne er opnaadd enighet om, hvorledes en saadan hale uten skeletelementer skal opfattes; hos mange pattedyr naar halehvirvlene ikke helt

ut i halespidsen, men lar den ytterste ende fri, og denne er da netop bygget som i vort tilfælde, idet hvirvlene fortsættes av en solid aksestreng av bindevæv, og det er særlig fremhævet av den tyske anatom Waldeyer at de korte vedhæng som kan forekomme hos haleløse pattedyr, t. eks. hos forskjellige aper, Malacca-apen (Macacus brunneus) og Gibraltar-apen (Inuus ecaudatus), er bygget netop som det hvirvelløse endestykke av den hvirvelførende hale hos andre pattedyr. Det maa derfor være berettiget at slutte, at det vi nu ser optræ hos mennesket som et sjeldent, atavistisk fænomen, er et tilbakeslag til en stamfar, der hadde mistet en hvirvelstøttet hale, men endnu beholdt den ytterste hvirvelløse del derav, en stamfar, som ligger langt tilbake i utviklingsrækken; ti hos menneskeaperne er som hos mennesket halen normalt forsvunden. I denne forbindelse gjør Sarasin opmerksom paa det interessante forhold, at man ogsaa hos menneskeaper (Chimpanse) har hat leilighet til at konstatere en leilighetsvis forekommende atavistisk optræden av en bløt, hvirvelfri halestump, og han fremhæver, at tar man det meget lille antal menneskeaper i betragtning, som er undersøkt, i sammenligning med de utalte mængder av mennesker, som har været iagttat, saa maa det, at en saadan hale overhodet er set hos menneskeaperne, betyde, at denne atavistiske dannelse her forekommer procentvis betydelig hyppigere, hvilket falder godt i traad med, at menneskeaperne staar den med mennesket fælles stamfar nærmere, til hvis haleutvikling tilbakeslaget fører; saadanne tilbakeslag blir nemlig altid sjeldnere jo fjernere forgjængerne i utviklingsrækken staar den art, hvor atavismen konstateres.

Litt om kul, verdens kulforbruk og kulforraad.

Av **Adolf Hoel.**

(Fortsat fra s. 171).

Verdens kulforraad. Den sterkt stigende produktion av kul har frembragt frygt for at verdens kulbeholdninger ikke vil strække til for nogen længere fremtid. Spørsmaalet

om størrelsen av disse beholdninger er derfor av den største vigtighet. Til den internationale geologkongres i Kanada i 1913 blev det besluttet at faa istand en opskatning av jordens kulforraad. De indsamlede opgaver blev offentliggjort i et stort verk[1]). Man skiller her mellem: 1) drivværdige kullag, som for nutidens bergverksdrift ligger i en rimelig dybde. Som grænse for fløtsens mægtighet regner man 0.30 m. og som grænse for dybden 1200 meter. 2) Kullag som paa grund av for stor dybde ikke for øieblikket kan avbygges, men som vel i fremtiden kan komme i betragtning. Som grænsetal har man her sat 0.60 meters mægtighet og en høieste dybde av 1800 meter. Ved begge grupper har man desuten adskilt: a) sikrere forraad, d. v. s. forraad ved hvilke mægtigheten av de enkelte lag og deres utbredelse er kjendt. b) Sandsynlige forraad; disse kan kun bestemmes med tilnærmet sikkerhet. c) Mulige forraad, som ikke kan angives med bestemte tal. Endvidere er kullene inddelt i 8 forskjellige klasser efter deres kemiske og fysiske beskaffenhet.

Det vilde her føre for langt at gaa ind paa disse opgaver i sin helhet. Vi vil nøie os med enkelte sammendrag av den samlede kulmængde for verdensdelene og de vigtigste stater, og det saameget mere som de opstillede inddelinger slet ikke er konsekvent gjennemført for de forskjellige land. Saaledes er i enkelte oversjøiske land opført svære mængder av sikre forraad, som man i Tyskland og England vilde ha betegnet som sandsynlige.

Følgende tabel viser kulforraadene i de vigtigste land i millioner ton:

Australien, Ny-Zealand og det Ostindiske Arkipel:

Australien	165 572	
Ny-Zealand	3 386	
Nederlandsk Indien	1 311	
Britisk Nord-Borneo	75	
Filipinerne	66	
		170 410

[1]) The Coal Resources of the World. Toronto 1913. Tre bind og et atlas.

Afrika:		
Sydafrikanske republik	56 200	
Belgisk Kongo	990	
Rhodesia	569	
Syd-Nigeria	80	
		57 839
Asien:		
Kina	995 587	
Sibirien	173 879	
Forindien	79 001	
Indo-Kina	20 002	
Japan	7 970	
Persien	1 858	
Mandschuriet	1 208	
Korea	81	
		1 279 586
Nord- og Mellem-Amerika:		
De Forenede Stater	3 868 657	
Kanada	1 234 269	
Newfoundland	500	
Central-Amerika	5	
		5 073 431
Syd-Amerika:		
Columbia	27 000	
Chile	3 048	
Peru	2 039	
Venezuela	5	
Argentina	5	
		32 097
Europa:		
Tyskland	423 356	
Storbritannien og Irland	189 533	
Europæisk Rusland	60 106	
Østerrike	53 876	
Frankrike	17 583	
Belgien	11 000	
Spanien	8 768	
Spitsbergen	8 750	

Holland	4 402	
Bosnien og Herzegowina	3 676	
Ungarn	1 717	
Serbien	529	
Bulgarien	388	
Italien	243	
Sverige	114	
Danmark	50	
Grækenland	40	
Rumænien	39	
Portugal	20	
		784 190
Tilsammen		7 397 553

Man ser herav at Amerika har de største kulforraad (ca. $^7/_{10}$), derefter følger Asien med ikke fuldt $^2/_{10}$, derpaa Europa med $^1/_{10}$, saa Australien med de Ostindiske Øer og saa Afrika.

Merkes bør dog at Australiens, de Ostindiske Øers, Asiens og Afrikas kulforraad er litet kjendt. Saaledes kan nævnes at Kinas sandsynlige forraad av en forsker anslaaes til det 30-dobbelte av hvad en anden opskatter det til. Sandsynligvis vil fortsatte undersøkelser i disse verdensdeler vise at de besidder langt større kulforraad, end man nu kjender til.

Man har forsøkt at beregne hvorlænge de enkelte lands kulforraad vil vare, idet man har gaat ut fra en skjønsmæssig økning i produktionen fremover i tiden. Skjønt den ene av de 2 faktorer i disse beregninger — produktionens størrelse — er noksaa problematisk, har det allikevel sin interesse at se de resultater man er kommet til. Englands kulforraad er beregnet at skulle vare 250—350 aar, Tysklands 1800—3000 aar, Belgiens 400 aar, Frankrikes 350—400, Ruslands 2000, Nord-Amerikas 1700 aar.

Det vilde her føre for langt at omtale de forskjellige lands kulfelter. Vi vil kun behandle litt nærmere Norges og Spitsbergens kulførende omraader.

Norge har kun et eneste litet kulfelt, beliggende paa Andøen. Grunden hertil er at alle geologiske formationer mellem

devon og istiden mangler, altsaa netop de formationer hvori kul sedvanlig findes, naar undtages et litet felt av jura og kridt paa den nordøstlige del av Andøen, ved gaarden Ramsaa. Det er ikke sikkert bragt paa det rene, hvem der først har fundet kul paa Andøen. Et par ganger har Ole Brekkan andradd Stortinget om belønning som finder av kullene, og maaske er det ham som først har fundet dem i løse stykker. I aaret 1867 fandt opsidderen paa Ramsaa, Isak Ramsaa, kul i fast fjeld i stranden. Rygtet om at kul tat paa stedet benyttedes til brændsel paa Andøen, bragte samme aar, 1867, bergmester Tellef Dahll dit, og han saa da nogen tynde stenkullag paa stranden ved gaarden Ramsaa. De laa i en forsteningsførende sandsten.

Dahll besøkte stedet ogsaa i 1868. Til nærmere undersøkelse av kulfeltet bevilgedes der midler av staten, og boringer blev utført i aarene 1869—1873.

I 1892 blev kulfeltet paa Andøen av staten bortforpagtet paa 59 aar til et privat selskap. Dette selskap foretok boringer efter kul i 1895, 96 og 97. Ved disse boringer er man kommet tvers igjennem feltet, saa at man nu kjender lagfølgen og feltets mægtighet ganske godt, særlig i den sydlige del; men dets utstrækning og kullagenes utstrækning inden feltet er endda ikke sikkert fastslaat.

Feltet ved Ramsaa bestaar av sandsten, lerskifre, bituminøse skifre, ildfast ler og kullag. Den samlede mægtighet er ca. 550 m. Øverst har man en lerskiferavdeling med bollelag av lerjernsten og nogen sandstenslag. Mægtigheten er mindst 125 meter; derunder kommer en sandstensavdeling som har en minimumsmægtighet av 325 meter og saa underst en ca. 60 meter mægtig kulførende sandstensavdeling, som ogsaa indeholder lag av bituminøs lerskifer og ildfast ler.

De to underste avdelinger og de laveste lag av den øverste tilhører den øverste del av juraformationen (Oxford-Kimmeridge), resten av den øverste avdeling tilhører den underste del av kridtformationen. Hele lagserien ligger i en forsænkning i grundfjeldet og er begrænset av forkastninger. Strøket er omtrent øst—vest og faldet er i den nordlige del mot syd, i den sydlige del mot nord. Der findes ogsaa forkastninger inden selve feltet.

Kul optræer i 3 forskjellige nivaaer i den laveste avdeling. Det bedste kullag er det midtre, hvis mægtighet i de bedre partier er 0.9—1.0 meter; den veksler dog sterkt, og fløtsen kiler helt ut enkelte steder. Laget indeholder saakaldt cannelkul, som utmerker sig ved at avgi meget gas av stor lysstyrke ved destillation. Den egner sig derfor godt som tilsætning til almindelige kul ved gasfabrikation. Askegehalten er høi, ca. 25 %. De 2 andre kullag har knapt nogen økonomisk betydning. Den underste fløts indeholder sorte, temmelig askerike gaskul, den øverste indeholder tildels cannelkul av omtrent samme beskaffenhet som i den midtre fløts, dels ogsaa sorte kul.

Den bituminøse skifer kan betragtes som kul med en saa stor askemængde, at den vanskelig kan benyttes til fremstilling av gas.

Ildfast ler er tilstede i mængde, og den er brukbar.

Feltets størrelse er det vanskelig at fastsætte, da terrænget i det flate land er sterkt overdækket. Længden fra nord—syd er ca. 8.4 km., flateindholdet beløper sig til 10 à 15 km^2.

Den kulmængde som feltet indeholder har været høist forskjellig anslaat, like fra 8—10 millioner ton, ned til ½ million ton. Dette sidste tal gjælder kun det midtre lag og kun den kulmængde som er sikkert paavist ved boringerne. Hvor store de virkelige kulforraad i Andøfeltet er, er det umulig at opgjøre sig nogen sikker mening om, da der foreligger for faa undersøkelser. Men med den nødstilstand paa kul som nu er herskende vil der være al mulig opfordring til at anstille videre boringer.

Paa Spitsbergen forekommer kul i 3 forskjellige formationer: i kulformationen, i kridtformationen og i tertiærformationen. De vigtigste kulleier findes inden de 2 sidste formationer. Disse bestaar av konglomerater, sandstener og lerskifre og optar et stort omraade, ca. 7000 km.^{2}, inden den centrale og sydlige del av Spitsbergen. Lagene ligger forholdsvis flatt med fald fra 0—20 grader.

Det er halvøen mellem Isfjorden og Bellsund som er bedst undersøkt. Her danner disse 2 formationers lag en flat skaal. Strøket er mot NNW. eller NW. Der er 4 kullag, som antagelig alle er drivværdige. Der er 2 inden kridtformationen

og 2 inden tertiærformationen. Det laveste lag i kridtformationen har en tykkelse av vel 1 m. Kullene fra dette lag er mindre gode. Det øverste av kridtformationens lag ligger ca. 375 m. over det underste. Det har en mægtighet fra 0.75—3.70 m. Det underste tertiære lag ligger nær basis av tertiærformationen, 12—15 meter over det foregaaende. Det har en gjennemsnitlig mægtighet av 1.10 m., men kan gaa op til 1.20—1.30 m. Det er det bedst undersøkte av alle lagene. Det er dette hvorpaa det amerikanske selskap Arctic Coal Co. har drevet i flere aar, og det er saaledes kul fra dette lag som paa markedet kjendes som Spitsbergenkul. Der er alt ialt tat ut henimot 250 000 tons. Kullene er av udmerket beskaffenhet, man regner dem for 15 % bedre end de bedste øst-engelske kul. De er rike paa gasarter og indeholder litet aske. Nedenstaaende analyse viser kullenes udmerkede egenskaper. Analysematerialet er tat efter United States Geological Surveys metode i 1915 av bergingeniør A. Kvalheim i mine nr. 1, rum nr. 7, syd, Arctic Coal Co.'s felt paa vestsiden av Advent Bay (nu tilhørende A/S Store Norske Spitsbergen Kulkompagni). Analysen er utført av dr. J. Gram ved Norges Statsbaners kemiske laboratorium. Resultatet var følgende:

	I den indleverte prøve	Beregnet for vand- og askefri kulsubstans
Vand	2.67 %	0 %
Aske	3.73 „	0 „
Kulsubstans	93.60 „	100 „
Kulstof	77.05 %	82.32 %
Vandstof	5.40 „	5.77 „
Svovl	1.61 „	1.72 „
Surstof + kvælstof	9.54 „	10.19 „
Koksutbytte	62.85 %	63.16 %
Brændbar flygtig subst.	34.48 „	36.84 „
Kalorimetrisk br.værdi	7761.8 kalorier	8292.4 kalorier
Effektiv brændværdi	7418 „	7942 „

Det øverste tærtiærlag ligger 15—25 m. over det foregaaende. Det har en mægtighet av 1—2 meter, men mægtigheten veksler sterkt, og kullene er av ringere kvalitet end de fra foregaaende lag.

De største og bedst beliggende kulfelter paa Spitsbergen er nu paa norske hænder.

Kuldriften deroppe har naturligvis mange og store vanskeligheter at kjæmpe med, betinget av landets isolerte beliggenhet, den korte skibningstid paa grund av ishindringer, det barske klima og den lange mørketid. Men paa den anden side har man der mange store fordeler fremfor kuldistrikter i andre land: Gruberne er fri for vand og grubegas, og temperaturen holder sig lav, der trænges litet tømmer til forbygning, kullene kan tages ut gjennem stoller, saa man slipper anlæg av kostbare schakter, grunden koster intet, og sætninger i overflaten foraarsaker ingen skade. Paa grund av de gunstige forhold i gruben viser det sig at produktionen pr. arbeider i gruben er større paa Spitsbergen end f. eks. i England, og det tiltrods for at der har været anvendt væsentlig norske arbeidere uten lang øvelse i kulbrytning. Følgende tabel viser dette:

Distrikt.	Gjennemsnitlig daglig produktion pr. mand i gruben.
Northumberland	1.47
— 2′ 7″	1.50
— 4′ 9″	1.50
Durham	1.33
—	1.92
—	1.21
South Wales	1.22
—	1.21
Staffordshire	1.70
Yorkshire	1.36
Spitsbergen	2.29
—	2.29

De britiske data er tat fra Iron & Coal Trade Review, Dec. 19, 1913.

Ogsaa paa Bjørnøen, som ligger 60 sjømil nord for Norge, er der betydelige leier av gode kul, tilhørende devonformationen. Disse kulfelter eies ogsaa av et norsk selskap.

Naar man betænker at der hvert aar gaar ut av landet mindst 50 millioner kroner til vore kulindkjøp, og naar det

endvidere viser sig at hele vor kulimport kan stanse eller i høi grad vanskeliggjøres, og naar vi videre vet at vi fra Spitsbergen og Bjørnøen kan dække, om ikke hele, saa dog en væsentlig del av vort behov, saa maa der være al mulig opfordring til at vie disse kulfelter den største opmerksomhet og planmæssig arbeide paa at øke vor produktion deroppe.

Figurerne i denne opsats er tat fra en artikel av ingeniør Henr. Lund om stenkul i »Tidsskrift for Bergvæsen« nr. 1, 1917. Klichéerne er velvillig utlaant av »Teknisk Ukeblad«s redaktion.

Tælen langs Dovrebanens høifjeldsstrækning.

Av dr. philos. **Gunnar Holmsen.**

I høifjeldet og i det nordlige Norge finder man her og der tæle, som aldrig gaar ut av jorden. Det er dog kun meget sparsomme oplysninger literaturen gir om disse ting, muligens fordi de har været forlitet paaagtet.

I »Naturen« for 1901 har dr. Reusch git et par meddelelser om evig frossen jord i det nordligste Norge. Ved Moskogaissa grube blev der fundet en 18—20 meter mægtig frossen bundmoræne, hvis uforvitrede materiale viste, at frosten hadde holdt sig i jorden i lang tid. Efter forfatterens mening skriver morænen sig fra bræer, som i den raa og fugtige littorinatid skulde ha skutt sig ned til fjordene. Da saa klimaet blev tørrere og koldere, gik isbræerne væk, og de efterlatte moræner frøs uten senere at kunne tine op. — I nærheten av Karasjok og straks indenfor Varangerfjordens bund har Reusch set frosne tuer, der indeholder is hele aaret rundt.

I »Naturen« for 1896 beretter A. D. om myrer paa Dovrefjeld, som i 1 à 2 fots dybde har været frosne i sidste halvdel av august maaned. De frosne steder var altid dækket av torvmos, mens græsmyrene var optint. Der kunde endog midt i græsmyrene findes smaa holmer eller større tuer, som var torvmosdækket og frosne. Fænomenet sættes derfor av

forfatteren i forbindelse med mostorvens daarlige varmeledningsevne, der ikke tillater solvarmen at trænge ind. — Paa Hardangervidda var ogsaa iagttat frosne myrer, men disse vilde dog sandsynligvis tø op senere paa sommeren.

Langs Dovrebanens høifjeldsstrækning har man flere steder støtt paa tæle, som holder sig sommeren over. Nedskriveren av denne opsats har hat anledning til at se baneingeniørenes indberetninger om tælen, og et utdrag av disse er det som her meddeles.

I nærheten av Drivstuen station blev der i begyndelsen av mars maaned 1915 foretat gravningsarbeider til en vandledning. Jordlagene bestod til 2 m.s dybde av grovstenet grus. Nedenfor dette var fin sand til grøftens bund, 2.5 m. under overflaten. Aarets tæle sluttet i 1.7 m.s dyp, derpaa kom et 10 cm. tælefrit lag, hvorunder igjen 20 cm. skryp tæle fra et foregaaende aar. Under 2 m.s dybde var sanden atter tælefri.

I almindelighet kommer sneen i høifjeldet saa tidlig at der ikke forekommer særlig dyp tæle der, hvor sneen blir liggende i ro eller hvor den fyker sammen i fonner. Nær banens høieste punkt i Jerkinlien, henved 1000 m. o. h. blir saaledes sneen liggende og tælen overstiger her ikke 0.2 m. Vintrene 1913—14 og 1914—15 blev der foretat arbeider i skjæringene uten at tælen var til hinder, tiltrods for at høsten 1914 hadde en for disse trakter usedvanlig lang barfrost. Enkelte steder, hvor sneen drev av, f. eks. i Jerkinpasset, 1025 m. o. h., gik tælen ned til ca. 2 m. I nærheten av Fokstuen fandt man i »Ulveranden« tæle ned til 2.3 m. og den holdt sig saa længe som til 28de august.

Paa Fokstumyren findes varig tæle. Myren, hvis gjennemsnitlige dybde kan sættes til 0.6 m., hviler paa frosne kvabblag. Grøftene langs banen maatte sprænges ned og saa til at begynde med ut som grøfter i fast fjeld. Man naadde intetsteds igjennem tælen tiltrods for at grøftens bund laa 1.5 m. under overflaten.

Da man undersøkte grunden for at lægge vandledning til Fokstuen station, fandt man tæle til en dybde av 2.7 m. Dypest gaar tælen paa de steder, hvor der ikke findes myr over gruset og hvor vinden feier væk sneen om vinteren. I rigtig

bløte myrer findes kun ettaarig tæle, som naar vel en halv meter ned. Denne tiner i regelen op igjen i løpet av juli maaned, men den kan dog i kolde somre holde sig til henimot slutten av august. Omkring Fokstuen er frosttuer ikke ualmindelige. Straks nord for stationen i 948 m.s høide over havet ligger et par meterhøie hauger, hvor de øverste 1.2 m. bestaar av brændtorv og den dypereliggende masse av fin kvabbsand. Her fandt man i september 1914 kun 0.7 m. optint myr. Ved videre undersøkelse til 1.9 m. under overflaten fandt man haard tæle, der saavidt man kunde merke gik adskillig dypere.

I almindelighet optrær den varige tæle lagvis, saaledes et par kilometer syd for Fokstuen (940 m. o. h.), hvor man i september 1913 fandt følgende profil:

Øverst	60 cm.	optint	myr (brændtorv),
derunder	20 »	frossen	myrtorv,
—	15 »	optint	kvabb,
—	10 »	frossen	—

nederst optint kvabb.

Et par hundrede meter nord for dette profil ligger en haug, hvor kvabben var dækket av 40 cm. brændtorv. Her fandt man sommeren 1914: Øverst ca. 40 cm. optint myr, derunder ca. 10 cm. optint kvabb og derpaa fire lag frossen kvabb paa 10 à 15 cm.s tykkelse vekslende med omtrent like tykke lag av optint kvabb. Antagelig fortsatte de vekslende lag ogsaa dypere ned.

En av de bedst studerte tæleførende myrer findes ved Finlands grænse, i nærheten av Karesuando. Her har K. Hallén[1]) nøiagtig opmaalt og gjennem længere tid iagttat forandringer av en stor frosttue. Paa en myr, som i optint tilstand er saa bløt, at den vanskelig bærer en voksen person, findes talrike evig frosne tueformige partier. En av tuerne var 1.5 m. høi og 135 m.² stor. Et lodret snit gjennem den viste opad hvælvede koncentriske lag av myrjord, hvori der fandtes indsprængte stykker av ren is. Om høsten var tuens optinte lag en halv meter tykt, idet der gjennemsnitlig hver

---

[1]) En Frostknöl i Kaitajänki myr. Geol. För. Förh. B. 35.

maaned tinte 8—10 cm. av myrjorden. Frosten gik saa langt ned som til 3.1 m. under tuens overflate, og myrens hele mægtighet var ved den frosne tue 4.5 m. Underlaget bestod av lerblandet slamsand. Ikke nogensteds var dog myren bundfrossen. — Forfatteren mener, at de frosne tuer er forholdsvis nye dannelser. Der hvor sneen driver av om vinteren, blir tælen særlig dyp og holder sig derfor her længst utover sommeren. Naar myren forøvrig er optint, vil de frosne øer paa grund av sin relativt lave specifike vegt flyte op og tørlægge det ovenpaaliggende myrjordlag. Dette forholdsvis tørre torvlag vil saa beskytte den gjenværende rest av tælen.

En lignende forklaring kan man vistnok ogsaa gjøre gjældende for de frosne tuer paa Fokstumyren.

Den varige tæles optræden kan dog ofte være meget gaadefuld. I »Zeitschrift für Gletscherkunde«, B. VIII, har I. Leiviskä beskrevet »fossil is« i en haug 1.5 km. nordøst for Åbo. Dette er den sydligste forekomst av evig tæle, jeg har hørt om, naar man undtar den is, som danner sig i huler og gruberum. I et stort grustak, hvorfra jernbanen henter grus, har man her i flere aar kjendt til et tæleskikt av 3 m.s tykkelse, hvis utstrækning langs grustakets væg var 45 m. Bare paa en enkelt sommer hadde man arbeidet sig 16—20 m. indover det. Nogen steder sammenkitter tælen store blokker til et slags iskonglomerat, andre steder optrær den som ganske ren is. Det frosne lag ligger 22 m. under grustakets øvre rand. Tælegrænsen ligger i det sydlige Finland bare 0.5—1 m. under overflaten, og det er derfor givet, at vinterkulden ikke noget aar kan ha naadd ned til den dybde det her gjælder. Likesaa uantagelig er det, at tælen kan være dannet av smeltevand fra overflaten, saaledes som polarlandenes jordbundsis er opstaat. Forfatteren mener at den maa stamme fra istiden paa et eller andet vis.

Mens de forekomster av varig tæle, som vi kjender fra vort land, findes i egne hvor aarets middeltemperatur er under 0° (Karasjok ÷ 2.8°, Jerkin ÷ 0.4°), viser omgivelserne av den »fossile is« ved Åbo en aarsnormal av 4.5° C. Det forekommer mig derfor rent usandsynlig at det forholdsvis tynde tælelag, hvis høide over havet er 10—13 m., har kunnet holde sig gjennem den lange postglaciale tid med et klima, der til-

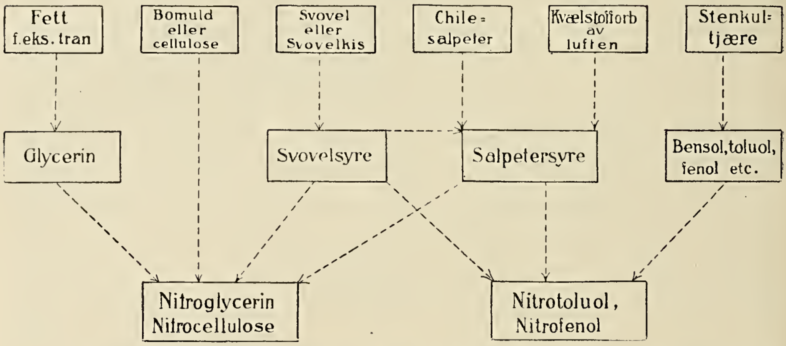
dels har været varmere end det nuværende. Denne tæledannelse kan derfor ikke med rette karakteriseres som »fossil is«. Derimot kan det tænkes at den kan sættes i klasse med saadan is, som dannes i huler hvor der er træk og i stenurer.

Litt krigskemi.

Av **P. R. Sollied.**

(Fortsat fra s. 155).

Enhver vet, at et av de mest karakteristiske træk ved den nuværende verdenskrig er det rent eventyrlige forbruk av ammunition. Det gjælder da først og fremst at man har rikelig tilgang av de nødvendige raastoffer, og hvilke stoffer det er fremgaar av følgende skematiske opstilling:



Blandt disse raastoffer maa først og fremst nævnes de kvælstofholdige; de har nemlig dobbel betydning, idet de direkte eller indirekte ikke alene er nødvendige for sprængstofindustrien, men ogsaa som plantegjødning.

Den før krigen mest anvendte kvælstofgjødsel var Chilesalpeter, d.v.s. natriumsaltet av salpetersyren; det findes som urent mineral i store mængder i Chile paa en strækning av ca. 1000 km.s længde i en høide av 1000—1600 m. over havet og i en avstand av 20—75 km. fra kysten.

Den salpeterholdige jord renses i kokerier, hvorav der før krigen var ca. 135; over halvparten av disse er engelske, men den største eksport av salpeter foregik til Tyskland.

Produktionen er især øket sterkt fra 1890-aarene og naadde i 1913 over 2.7 mill. tons, hvorav ca. 1.8 mill. tons gik til Europa.

For 10 aar siden var Tysklands indførsel av salpeter ca. 580 000 tons, Frankrikes ca. 240 000 tons og Storbritanniens ca 110 000 tons. Senere har Tyskland øket sin import sterkt, saa den i 1913 utgjorde ca. 800 000 tons, mens de øvrige lande har øket importen forholdsvis litet, England saaledes kun til ca. 130 000 tons.

At denne sterkt økede import fra Tysklands side er skedd med aapent øie for Chile-salpeterets betydning for en vordende krig er vel neppe tvilsomt. Saaledes uttalte den berømte tyske prof. Ostwald i en avhandling i 1903, at om der skulde bryte ut en krig mellem 2 stormagter, hvorav den ene var istand til at hindre utførselen av salpeter fra de faa havner i Chile, saa vilde motstanderen være kampudygtig, naar han hadde opbrukt sin ammunition. Vistnok sat Tyskland allerede da inde med betydelige lagre, men Ostwald gjør opmerksom paa at dette forhold vil ændres efterhvert som leierne av Chilesalpeter mindsker. Det var derfor fuldt forstaaelig, at Tyskland i begyndelsen av krigen søkte at blokere Chiles havner tiltrods for sin underlegenhet tilsjøs.

Hvor store lagre av Chilesalpeter, som fandtes i Tyskland ved verdenskrigens utbrud, kan naturligvis ikke sees av de kjendte statistiske opgaver, men de har været anslaat til over 600 000 tons, desuten har tyskerne ved erobringen av Antwerpen tat ganske betydelige mængder, antagelig ca. 200 000 tons.

I den første tid efter krigens utbrud stanset saagodtsom al eksport av Chilesalpeter, men i den sidste halvdel av 1915 begyndte eksporten igjen at stige, særlig pa grund av Amerikas økede ammunitionstilvirkning, og i 1916 naadde saavel produktion som eksport av Chile-salpeteret en størrelse som aldrig før, nemlig henholdsvis ca. 2.8 og 3 mill. tons, hvorav ikke mindre end 1.2 mill. til Amerika mot ca. 0.5 mill. før krigen. Ogsaa England og Frankrike har i den sidste tid øket sine beholdninger betydelig, mens de tyske selskaper i Chile maatte indstille sin eksport, væsentlig fordi de ikke længer kunde erholde jutesækker fra Indien. Den sterkt økede produktion har medført

at der er indført adskillige forbedringer i de tidligere anvendte noksaa primitive driftsmetoder.

Den næst vigtigste kvælstofgjødning var før krigen ammoniumsulfat, hvorav verdensproduktionen i 1913 var ca. 1.4 mill. tons. Naar man underkaster stenkul en saakaldt »tør destillation«, d. v. s. en ophetning i retorter, vil endel av kullene, kvælstofforbindelser, undvike i form av ammoniak, som opsamles i svovelsyre, hvorved man faar ammoniumsulfat. Ved at underkaste den samtidig erholdte stenkultjære en destillation faar man en mængde vigtige stoffer som bensol, toluol, fenol etc., som danner grundlaget for tjærefarveindustrien saavelsom for de før nævnte sprængstoffer (som nitrotoluol etc.). Indtil 1910 var England nr. 1 paa verdensmarkedet, men de følgende aar øket Tyskland sin produktion av ammoniumsulfat sterkt, mens Englands omtrent blev konstant. I 1910 tilvirket Tyskland og England hver omtrent ⅓ av verdensproduktionen som da var vel 1 mill. tons, men allerede i 1913 var Tysklands produktion ca. 450 000 tons og er senere øket betydelig, uten at man vet hvor meget, anslagsvis er for 1916 anført 700 000 tons, mens Englands produktion er anslaat til ca. 440 000 tons.

Ogsaa Amerika har under krigen øket sin produktion av ammoniumsulfat voldsomt — fra ca. 170 000 tons i 1913 til 220 000 tons i 1915 og 325 000 tons i 1916.

Nu har jo ammoniumsulfat ialfald hittil kun hat liten betydning for ententelandenes ammunitionstilvirkning, da det for det meste anvendes som gjødning.

Paa grund av kvælstofforbindelsernes store betydning saavel for jordbruket som for industrien hadde kemikerne forlængst søkt at anvende andre raastoffer til fremstillingen end Chile-salpeter og stenkul, først og fremst de uuttømmelige forraad av kvælstof, som findes i luften.

Disse bestræbelser har resultert i mange forskjellige metoder, som stort set kan henføres til 2 grupper, den ene omfattende saadanne metoder, som gaar ut paa at omdanne luftens kvælstof til salpetersyre eller salpetersure salter, den anden omfattende metoder for omdannelse av kvælstoffet til ammoniak.

Det var først i 1903 at det lyktes at løse problemet paa en teknisk og økonomisk tilfredsstillende maate, og da efter begge de nævnte principielt forskjellige metoder.

Birkeland-Eyde's metode grunder sig paa, at naar luft blæses gjennem en elektrisk flamme, vil en del av luftens kvælstof og surstof forbinde sig med hverandre til kvælstofoksyder, som ved behandling med vand kan overføres til salpetersyre; av denne kan man let fremstille salpetersure salter, — ved tilsætning av kalksten faar man saaledes kalksalpeter (Norgesalpeter).

Efter tyskerne Frank-Caro's metode ledes rent kvælstof over pulverisert kalciumkarbid (i en elektrisk ovn), hvorved faaes det saakaldte kalkkvælstof, kalciumcyanamid, der anvendes meget som gjødningsmiddel; ved at behandle dette stof med vanddamp faaes ammoniak. Det til fremstillingen av cyanamidet nødvendige kvælstof faaes ved fraktionering av flytende luft.

I de senere aar har man faat en ny metode for fremstilling av ammoniak av luftens kvælstof, nemlig Haber's metode, hvorved kvælstof og vandstof ved høit tryk og temperatur indvirker paa hverandre i nærvær av et saakaldt kontaktmiddel, d. v. s. stoffer, som ikke selv forandres under reaktionen, men som allikevel paaskynder den kemiske reaktion. Kvælstoffet faaes som nævnt ved fraktionering av flytende luft, vandstoffet ved forskjellige metoder, f. eks. ved at lede vanddamp over glødende jern.

Haber's metode frembød store vanskeligheter i teknisk henseende, men ved samarbeide med den store tyske farvefabrik Badische Anilin- und Sodafabrik blev opgaven løst paa en glimrende maate, og i 1910 blev den første fabrik anlagt i Oppau (i nærheten av Frankfurt am Main).

Tilvirkningen av kalciumcyanamid og av ammoniak efter Haber's metode i Tyskland var dog før krigen temmelig ubetydelig, i 1913 saaledes ca. 25,000 tons cyanamid og 20 000 tons ammoniak, men under krigen er produktionen av begge disse stoffer øket enormt, saa man ikke alene har kunnet erstatte den manglende indførsel av Chile-salpeter, men ogsaa tilfredsstille det store kvælstof-behov, som skyldes denne krigs store ammunitionsforbruk. I 1917 antages produktionen at kunne

drives op i ca. 400 000 tons cyanamid og 500 000 tons ammoniak (efter tyske opgaver).

Ved begge disse metoder faar man altsaa tilslut ammoniak, som jo f. eks. sammen med svovelsyre danner et udmerket gjødningsstof (ammoniumsulfat), men til spræengstoffabrikationen vilde man ikke ha nogen nytte av ammoniakken, hvis man ikke kunde omdanne den til salpetersyre.

Nu vet man at ammoniumforbindelserne ved hjælp av visse i jorden værende bakterier kan omdannes til salpetersure salter — det benyttet man sig jo av allerede i de gamle salpeterplantager, men denne metode vilde ikke paa langt nær forslaa likeoverfor nutidens uhyre ammunitionsforbruk. Allerede i 1839 paaviste imidlertid den franske kemiker Kuhlman, at ammoniak kunde oksyderes til salpetersyre i nærvær av visse kontaktmidler som f. eks. platina, men det lyktes først Ostwald ved rent videnskabelig at studere processen, at gjøre metoden praktisk brukbar. Han tok patent paa sin metode i 1902, og i 1909 byggedes den første fabrik i nærheten av Bochum i Westfalen . Det følgende aar kjøptes patentet av Nitrogen Products and Carbide Co., som bygget en fabrik i Vilvorde i Belgien; men før prøvedriften var færdig kom denne fabrik ved Belgiens erobring i tyskernes besiddelse. At det er denne metode, vistnok i en forbedret form, som nu benyttes til at fremstille størsteparten av Tysklands store forbruk av salpetersyre, er vistnok utvilsomt; sandsynligvis finder den ogsaa nogen anvendelse i England og Frankrike. Der fremstilles vel i Tyskland og Østerrike ogsaa en del salpetersyre ved elektrisk luftforbrænding efter andre metoder end Birkeland-Eyde's, men vistnok kun i forholdsvis smaa mængder.

For at kunne bedømme den indbyrdes værdi av de forskjellige kvælstofholdige produkter, er det ikke nok at kjende de absolute mængder; man maa ogsaa være opmerksom paa, at deres kvælstofindhold er forskjellig. Saaledes indeholder (handelsvarerne) Chile-salpeter 15.5 % kvælstof, ammoniumsulfat 20.5 %, kalciumcyanamid 16—18 %.

Vil man forsøke at danne sig en mening om hvor stor de krigførende magters produktion av kvælstofforbindelser er for tiden og hvor stor del som anvendes til gjødning, henholdsvis sprængstoffer, saa er de for tiden foreliggende opgaver ialfald

for centralmagternes vedkommende saa usikre, at en saadan beregning kun kan bli rent skjønsmæssig. Efter en beregning av ingeniør Nauckhoff skulde ententen for tiden kunne disponere over ca. 755 000 tons, beregnet som kvælstof (hvorav 445 000 tons i form av Chile-salpeter); herav kan 465 000 tons antages disponibel til gjødning, 290 000 til ammunition; centralmagterne skulde kunne disponere over ca. 430 000 tons kvælstof (omtrent halvparten i form av ammoniumsulfat), hvorav 200 000 tons til gjødning og 225 000 tons til ammunition (ved omdannelsen av ammoniakkvælstof til salpeterkvælstof tapes endel). Sandsynligvis er ententens overvegt større end her opført, da Amerikas og Japans ammunitionsproduktion er sterkt øket. Fra 1914 til 1916 er saaledes de Forenede Staters utførsel av ammunition steget fra ca. 10 mill. doll. til ca. 715 mill.

I denne forbindelse skal nævnes et ganske eiendommelig forslag, som er fremsat av tyske videnskapsmænd for at dække kvælstofunderskuddet. Det er jo kjendt nok, at hvert menneske daglig gjennem urinen utskiller ca. 14 g. kvælstof i form av urinstof, som svarer til ca. 66 g. ammoniumsulfat, d. v. s. 24 kg. pr. aar. Det vil for hele Tysklands befolkning svare til den samlede verdensproduktion eller næsten 3 ganger Tysklands produktion (fra koksverkerne etc.). Selv om urinens kvælstofindhold paa grund av den daarlige ernæring er adskillig lavere end normalt (der regnes saaledes tildels bare med det halve av det normale), vilde det jo bli en ganske betydelig kvælstoftilvekst. Det er forøvrig ingen tysk opfindelse — i Amsterdam har man saaledes helt til fornylig fremstillet adskillig ammoniumsulfat ved destillation av urin med kalk og likesaa i adskillige mindre franske byer, men efterhaanden som vandklosetsystemet trænger frem, trænges denne metode tilbake. Der frembyr sig dog store vanskeligheter ved urinens transport, opbevaring etc., og metoden kan vel kun faa betydning for mindre byer. At et saadant forslag nu synes at skulle realiseres viser hvor stor kvælstofmangelen maa være i Tyskland.

Av det foran anførte fremgaar det hvilke kolossale opgaver den kemiske industri har hat at løse i begge de krigførende magtgrupper bare paa dette omraade. For central-

magterne gjaldt det i første række at erstatte manglende raastoffer ved nye eller forbedrede metoder, for ententen at organisere en tidligere ukjendt masseproduktion. De førstnævnte hadde den store fordel at besidde en talrik stab av dygtige specialister, de sidstnævnte stod i begyndelsen temmelig uforberedt; desto mere beundringsværdig er det glimrende organisatoriske arbeide, som blev utført under Lloyd Georges ledelse under selve krigen. Ifølge opgaver i tyske fagblade var der i Storbritannien allerede i 1916 indrettet over 4000 ammunitionsfabrikker.

Paa lignende maate som foran er gjort for de kvælstofholdige raastoffer kunde man undersøke, hvordan forholdet er for de andre raastoffer for spræengstofindustrien, men det vilde her føre for vidt. Her skal kun anføres følgende:

Verdensproduktionen av s v o v e l s y r e ansloges før krigen til ca. 5 mill. tons. Fra gammel tid stod Storbritannien som nr. 1, men i de sidste 10 aar har Tyskland efterhaanden øket sin produktion, saa det er gaat forbi Storbritannien; imidlertid hadde Amerika øket sin produktion endnu mere, saa rækkefølgen umiddelbart før krigen var: Amerika, Storbritannien, Tyskland, Frankrike med fra 1.5 og ned til 0.5 mill. tons aarlig produktion.

Det hovedsageligste raamateriale er svovelmetaller, især svovelkis og zinkblende, som har avløst det oprindelig anvendte vulkansvovel og her er centralmagterne særlig uheldig stillet, da der hverken i Tyskland eller i Østerrike findes større mængder av disse raamaterialer. Ikke mindre end ca. 70 % av produktionen maa dækkes av utenlandske kiser, væsentlig fra Portugal og Spanien. I begyndelsen av krigen kunde man endnu faa endel fra Spanien, Balkanstaterne, Norge etc., men det er vistnok stadig blit vanskeligere, særlig paa grund av at den spanske kiseksport staar under engelsk og fransk kontrol.

Under krigen er kiseksporten fra Spanien og Portugal sterkt øket, saa der i 1916 tiltrods for den tyske u-baatkrig blev utført over 3 mill. tons, hvorav ca. halvdelen til England og Frankrike. Svovelsyrefabrikationen i disse lande er derfor under krigen antagelig fordoblet.

Norges kiseksport, som før krigen var steget til ca. 400 000 tons aarlig, gik for det meste til England, endel til Tyskland.

Her har de tyske kemikere visst at skaffe en utvei, idet det bl. a. er foreslaat at anvende de rikeligere forekommende sulfater — kaliumsulfat i de store Stassfurterleier samt gips (kalciumsulfat). Metoden er dog baade omstændelig og kostbar, saa den neppe vil faa nogen betydning under normale forhold.

Foruten i sprængstofindustrien har svovelsyren ogsaa en overmaade stor betydning for mange andre vigtige industrier, først og fremst gjødningsindustrien — superfosfat og ammoniumsulfat, tjærefarveindustrien etc., saa en mangel paa denne syre vil ha stor indflydelse paa saavel jordbruket som den samlede kemiske industri.

Med hensyn til de celluloseholdige raastoffer er centralmagterne heldigere stillet; vistnok er tilførselen av det bedste raastof, bomuld, stængt, men man har længe visst, at man ogsaa kunde anvende andre celluloseholdige raastoffer; saaledes hadde franskmanden Pelouze allerede 1838 nitrert forskjellige plantefibrer, sagspaan etc., men det var først da man anvendte den langt renere bomuld, at man opdaget stoffets eksplosive egenskaper. Senere har bomulden været det mest anvendte raastof (det indeholder ogsaa næsten dobbelt saa meget cellulose som ved), men man har dog ogsaa tildels anvendt lin, træmasse og papir, men disse stoffer fordrer en vanskeligere og mere omstændelig rensning.

Med hensyn til de fettholdige raastoffer staar vi ved en av de største vanskeligheter for centralmagterne, ti fett er like uundværlig i ernæringens tjeneste som til fremstilling av glycerin, saape etc. Før krigen indførte Tyskland og Østerrike for 8—9 milliarder mark i forskjellige raastoffer og levnetsmidler, hvorav en ikke ubetydelig del var fettholdige. Bare av fettholdige plantefrø indførte Tyskland for ca. 300 mill. kr. (bomuldsfrø, sesamfrø, jordnøtter, copra etc.), mens England kun indførte for ca. 40 mill. kr.; derimot indførte England for ca. 150 mill. kr. i planteoljer, mens Tyskland utvandt oljer, hvorav overskuddet blev utført. Dette forhold kommer nok efter krigen til at bli forandret, ja for fettindustriens vedkommende er forandringen i fuld gang allerede under krigen. England har nu lært av Tyskland fordelen ved at indføre raastoffer og halvfabrikata og utføre overskuddet av de forædlede

varer. Eksempelvis indførte England i 1913 kun 36 000 tons palmekjerner (hvorav utvindes fett, som især brukes til saape), men i 1915 ikke mindre end 233 000.

I Tyskland stod man allerede i slutningen av 1914 overfor en almindelig fettnød, saa man efterhaanden har maattet gripe til meget strenge forholdsregler: Saaledes beslaglæggelse av alle fettstoffer, forbud mot at male husene med oljemaling og at anvende fettstoffer til belysning, salver og haarolje, paabud om at smurning ikke maa holde over 25 % fett o. s. v. Samtidig blev der sat igang et energisk arbeide for at utnytte alt fettholdig avfald og finde nye stoffer for utvinding av fett. Og paa disse omraader har tyskernes fortrinlige organisationsevne været dem til stor nytte. Ved etappestationene, hvor slagtningen til de store millionhæres underhold foregaar, oprettedes fabrikker for utvinding av fett av slagteavfald og ben. Allerede før krigen brukte man tildels i fettindustrien (især i lys- og saapefabrikker) at utvinde fett av det avfald, slam etc., som ellers almindelig gaar i kloakken, men efterhvert som fettnøden øket, begyndte man at søke at gjenvinde de ikke smaa mængder fett, som altid findes i byernes kloakvand og som skriver sig dels fra fabrikker, dels fra de almindelige husholdninger. Ved utgangen av 1915 skal der saaledes i Tyskland være opstillet 1200 og senere over 4000 apparater til opsamling av saadant fettholdig kloakslam. Det var dog en skuffelse, at man paa denne maate bare kunde faa fettsyrer, idet glycerinet paa grund av de i kloakvandet forekommende gjærings- og spaltningsprocesser gik tapt. De saaledes erholdte fettsyrer kan altsaa ikke tjene til fremstilling av nitroglycerin, men vel til teknisk bruk som saape.

Man bør i det hele tat være opmerksom paa, at en stor del av de mange forslag, som stadig fremsættes i de forskjellige lande for at avhjælpe en eller anden mangel, og som ofte utbasuneres som epokegjørende nye opfindelser, enten bare er gamle, av fagmænd velkjendte ting, eller man overser væsentlige mangler ved metodens anvendelse i praksis — og derfor blir det saa ofte med »Viel Geschrei und wenig Wolle«. Og det er ingenlunde saa, at Tyskland med sin med rette høit priste kemiske videnskap og teknik danner nogen undtagelse i saa henseende. Til avhjælp av fettnøden i Tyskland er

der saaledes blit foreslaat at utvinde de smaa mængder, som findes f. eks. i lindefrø, bøkenøtter, drue-kjerner og -skal, plomme- og sveske-sten, oldenborrer etc. Av større interesse var, at man fandt en sopart, som i større grad end almindelig formaar at omdanne sukker til fett; mens den almindelige gjærsop kun indeholder ca. 4 % fettlignende stoffer, kunde den nye »fettgjær« opvise 17 %. Imidlertid viste det sig, at de store forhaabninger, som man knyttet til denne opdagelse ialfald ikke hittil er gaat i opfyldelse.

Derimot venter man sig bedre resultater av forslaget om at utvinde det i kornspiren værende fett; spiren utgjør ialmindelighet 2—4 % av de almindelige kornsorter og indeholder ca. 12 % fett og 35 % eggehvite; paa denne maate regner man aarlig at kunne faa ialfald 10 000 tons kornolje, som efter at være raffinert skal kunne brukes baade til margarinfabrikation og som matolje. Det er jo imidlertid klart, at man paa den maate gjør brødet tilsvarende fettfattigere.

Tiltrods for de mange forslag om nye fettkilder, er det vel den utvidede dyrkning av de indenlandske fettholdige planter — valmue, raps og tildels lin —, som man maa falde tilbake paa, efterhvert som importen gjennem de nøitrale land stadig blir vanskeligere.

Av de før nævnte hovedraastoffer for sprængstoffabrikationen har vi nu tilbake stenkultjæren, der som bekjendt faaes ved saakaldt »tørdestillation«, d. v. s. ophetning av stenkul i lukkede beholdere. Av stenkul findes der store leier i alle de krigførende land, men der var før krigen stor forskjel paa, hvordan de blev anvendt. I England var det meget almindelig at bruke aapne kaminer, hvorved man for det første fik en daarlig utnyttelse av kullenes varmeværdi, men dernæst tapte man alle de værdifulde biprodukter, som man vilde ha faat, om man paa forhaand hadde destillert eller forgaset kullene.

Foruten til husbruk brukes naturligvis store mængder kul til direkte fyring i industrien og til skibsbruk. I 1913 anslaaes det totale kulforbruk i Tyskland til ca. 155 mill. tons, hvorav ca. 60 % antages direkte forbrændt, 40 % forgaset, mens kulforbruket i England anslaaes til ca. 189 mill. tons, hvorav ca. 80 % blev direkte forbrændt og kun 20 % blev forgaset. Men hertil

kommer at den maate, hvorpaa forgasningen sker i Tyskland er langt mere rationel end almindelig i England før krigen. Forgasningen kan nemlig foruten i de almindelige gasverk, hvor man faar gas som hovedprodukt og gaskoks, tjære og ammoniakvand som biprodukter — ogsaa foregaa i koksverk, hvor man faar støperikoks eller cinders som hovedprodukt, men kun i moderne verker av denne art kan man faa helt tilgodegjort gassen, tjæren og ammoniakvandet. Oprindelig brukte man nemlig overalt i koksverker de saakaldte bikubeovner, hvor kun den del av gassen, som bruktes til kullenes opvarmning opsamledes, mens resten av gassen samt tjæren og ammoniakvandet ikke blev tat vare paa. I Tyskland, hvor kullene gjennemgaaende er dyrere end i England, var man allerede for 20 aar siden gaat over til at anvende moderne koksovner (saakaldte kammerovner), hvorved man faar en fuldstændig tilgodegjørelse av alle de før nævnte biprodukter, mens man baade i England og Amerika helt til krigens begyndelse endnu for den væsentligste del anvendte de gammeldagse bikubeovner, hvorved man bortødslet umaadelige masser av de værdifulde biprodukter.

Tjæren anvendes enten som saadan til brændsel, til takpapfabrikation, veimakadam, paastrykninger etc., eller den blir nu for det meste destillert, hvorved faaes forskjellige tjæreoljer, som igjen ved destillation gir bensol, toluol, karbolsyre, naftalin etc. Disse stoffer danner igjen grundlaget for store industrier som fremstillingen av farvestoffer, sprængstoffer, lægemidler, parfymer etc. Bensol kan ogsaa anvendes til drift av motorer (hvortil dog mest anvendes den ved destillation av petroleum erholdte bensin). Man har anslaat værdien av de tapte biprodukter i de Forenede Stater i 1912 paa grund av de der anvendte bikubeovner til ca. 80 mill. dollars; den mængde bensol, som saaledes gik tapt vilde ha været tilstrækkelig til drift av 200 000 automobiler i et aar og ammoniakken tilstrækkelig til gjødning av alle de Forenede Staters farmer i 2 aar. Saa man kan forstaa, at det er av stor betydning, at man økonomiserer med kullene og i den henseende er man i Tyskland naadd langt høiere end i noget andet land.

Dette hænger sammen med den enorme utvikling av de industrier, der anvender tjærebestanddelene som raastof, først

og fremst fabrikationen av farvestoffer, saaledes at Tyskland paa disse omraader behersker verdensmarkedet.

Forbruket av tjære i Tyskland var saa stort, at den indenlandske produktion ikke strak til, saa der maatte indføres tjære, for det meste fra England.

Imidlertid har krigen bevirket en betydelig bedre utnyttelse av stenkullene baade i England og Amerika ved anlæg av moderne koksovner, en utvikling som nok kommer til at bli fortsat ogsaa efter krigen. I England er saaledes antallet av saadanne anlæg øket fra 205 i 1914 til 248 i 1915 og utførselen av anilinolje og toluidin mere end fordoblet. I de Forenede Stater er fremstillingen av tjæredestillationsprodukter endog flerdoblet, likesom man ogsaa har fundet metoder til at fremstille bensol og toluol av jordolje.

Med hensyn til kloratsprængstoffene, der som før nævnt nu mest anvendes blandet med andre sprængstoffer, saa fremstilles de ved elektrolyse av klornatrium- eller klorkaliumopløsninger.

Leder man en elektrisk strøm gjennem en opløsning av et alkaliklorid, kan man faa flere forskjellige produkter, alt efter forsøksbetingelserne. Ved den negative pol (katoden) dannes lut samt vandstof, ved den positive pol (anoden) klor; hvis man nu sørger for, at katodevæsken ikke faar indvirke paa anodevæsken, saa faar man altsaa paa denne maate 3 produkter og allerede fra 1890-aarene har saadanne elektrolytiske metoder været anvendt i praksis, først og fremst til fremstilling av natronlut og kalilut. Det samtidig erholdte klor og vandstof har det derimot ikke været saa stor bruk for og disse stoffer har derfor været vanskeligere at avsætte.

Under krigen har jo dette forandret sig noget, idet vandstoffet anvendes til luftballoner og Zeppelinere, mens kloret har faat øket anvendelse i gaskrigen. Før anvendtes det meste klor til fremstilling av klorkalk, men en del anvendtes ogsaa i komprimert tilstand i den kemiske industri, f. eks. til fremstilling av farvestoffer og til desinfektion av vand. Ogsaa denne sidste anvendelse er øket adskillig i det sidste. I gaskrigen anvendes komprimert klor sandsynligvis sammen med andre stoffer som brom, svovel o. lign.

Særlig i Amerika har fabrikationen av klorkalk og klor

tiltat sterkt under krigen og store mængder komprimert klor er eksportert til Europa, hvor det især skal være anvendt til fremstilling av pikrinsyre.

Elektrolyserer man en alkalikloridopløsning saaledes at anode- og katodevæskerne faar blande sig med hverandre, saa vil kloret indvirke paa luten og alt efter temperatur og koncentration danne klorater eller perklorater. Fremstillingen av disse sprængstoffer har ogsaa tiltat betydelig under krigen; bare i Japan skal der saaledes nu være nogen og tredive fabrikker for fremstilling av klorsurt kali.

Tilslut skal saa omtales et vigtig hjælpestof ved omdannelsen av nitrocellulose til røksvakt krudt, nemlig den saakaldte gelatineringsvæske. Hertil anvendes enten en blanding av alkohol og æter eller aceton; alle 3 stoffer er forøvrig av stor betydning ogsaa i andre henseender. Æter, der som bekjendt har stor anvendelse i kirurgien som bedøvelsesmiddel, fremstilles av alkohol, som igjen for det meste fremstilles av poteter, korn eller melasse[1]).

Foruten som nydelsesmiddel har alkohol ogsaa stor teknisk betydning, idet den anvendes som raastof eller hjælpestof i mange industrier, f. eks. til fremstilling av eddiksyre og kloroform samt desuten til drift av motorer, til belysning og opvarmning.

Det er netop de sidstnævnte anvendelser, som man i Tyskland med stor energi har arbeidet for, især i de sidste 20 aar, og maalet har været at gjøre Tyskland mest mulig selvhjulpet ogsaa paa dette omraade. Skjønt det naturligvis ikke er lykkes at erstatte hele det store forbruk av petroleum og bensin med sprit, saa er det dog forbausende, hvor langt man var kommet før krigen, idet ikke mindre end en tredjedel av hele den tyske spritproduktion gik til teknisk bruk. Det er »Institut für Gärungsgewerbe« i Berlin med sine mange dygtige videnskapsmænd og teknikere, som har fortjenesten av dette arbeide. Her paaviste man allerede for 20 aar siden, at en blanding av sprit og ca. 20 % bensol gav bedre resultat end ublandet alkohol, men paa grund av enkelte ulemper var det ikke blit

---

[1]) Den urene sirup, som blir tilbake ved utvindingen av sukker av sukkerroen.

almindelig at tilsætte bensol; naar man nu under krigen har begyndt med denne tilsætning igjen, saa er det gjort for at drøie paa spriten. Da krigen blev saa langvarig, viste det sig nemlig, at man hadde bedre anvendelse for korn og poteter end til spritfabrikation, og man maatte se sig om efter andre raastoffer. Det laa da nær at tænke paa cellulosen, idet det allerede for 100 aar siden blev paavist, at cellulose ved kokning med syrer omdannes til sukker, som ved gjæring gir alkohol; men først for ca. 10 aar siden lyktes det at finde metoder, som viste sig lønnende i praksis, i Amerika med almindelig vedavfald som raastof, i Sverige med avfaldsluten fra cellulosefabrikkerne som raastof. Disse forøvrig ogsaa i andre henseender forskjellige metoder hadde dog ikke fundet nogen indgang i Tyskland, væsentlig paa grund av at den tyske alkoholbeskatning sterkt begunstiget landbruksbrænderierne, idet dranken jo danner et udmerket fôr. Under krigen har man imidlertid bygget en række sulfitcellulose-spritfabrikker, men da man derved i det høieste kan faa 30—35 mill. liter alkohol (mindre end $^1/_{10}$ av Tysklands samlede produktion), har man i en egen forsøksstation utarbeidet en metode for fremstilling av alkohol av vedavfald og skal nu ogsaa bygge saadanne fabrikker.

I denne forbindelse skal jeg nævne en i teoretisk henseende interessant metode for fremstilling av alkohol, nemlig av kalciumkarbid, der som bekjendt med vand gir acetylen, som igjen under visse betingelser kan forbinde sig kemisk med vand, saaledes at der dannes acetaldehyd, som atter kan forbinde sig med vandstof til alkohol.

Heller ikke denne metode er ny, men den skal nu anvendes i praksis av det bekjendte elektricitetsverk Lonza i Basel, som har faat koncession for 20 aar og som bygger en fabrik, som skal være færdig inden 1½ aar for en aarlig produktion av 7500 ton alkohol (henimot 10 mill. liter).

Acetylen er forøvrig et mangfoldig stof, som kan benyttes til litt av hvert; saaledes er der nu i Amerika bygget en fabrik for fremstilling av aceton og eddiksyre av acetylen for en produktion av 10—15 ton aceton pr. dag.

I Tyskland var av Institut für Gärungsgewerbe kort før krigen utarbeidet en metode for fremstilling av aceton, idet

sukker ved gjæring av en egen bakterie kan omdannes til en blanding av alkohol og aceton. Metoden er ogsaa forsøkt anvendt i et potetesbrænderi, uten at det dog endnu er lyktes at overvinde forskjellige praktiske vanskeligheter; ved den i Tyskland herskende potetknaphet faar vel metoden ialfald foreløbig mindre betydning.

Hittil har aceton ialmindelighet været fremstillet av eddiksyre, som tidligere mest blev fremstillet ved gjæring av alkohol, men i den senere tid for den langt overveiende del ved tør destillation av træ.

Hvad der gir aceton en øket interesse er, at det foruten til fremstilling av røksvakt krudt ogsaa kan benyttes til fremstilling av kunstig kautschuk, men herom mere ved en senere leilighet.

De magnetiske stormers betydning i meteorologien.

Av O. Krogness.

(Fortsat fra s. 192).

IV.

I forbindelse med disse undersøkelser kunde det tilslut være tale om at se litt paa de mulige længere perioder som maatte eksistere i de magnetiske og de klimatiske forhold.

I de magnetiske stormer er der ikke med sikkerhet paavist nogen længere periode end 11-aarsperioden. Observationerne her strækker sig nemlig ikke særlig langt tilbake i tiden, Kristiania-serien er en av de aller længste.

Derimot har man helt fra midten av det 18de aarhundrede ialfald nogenlunde brukbare solflekobservationer og i denne solflekkurve optrær som det synes et par eiendommelige lange perioder paa ca. 90 og 180 aar. En periodicitet av længde som den førstnævnte har Pettersson ment at kunne spore ogsaa i visse meteorologiske fænomener.

Det kunde være av interesse at se om de kurver, vi har behandlet her fra Norge, skulde kunne antyde noget lignende.

I virkeligheten synes dette at være tilfældet.

I fig. 16 fremstiller den nederste kurve den Wolf-Wolferske solflekkurve utjevnet v. hj. a. sukcessive 11-aars medier, hvorved den 11-aarige periode hovedsakelig er blit eliminert.

Denne viser et meget tydelig minimum (voksende relativtal nedad) i 1812. Tænker man sig kurven før 1812 dreiet om ordinaten for dette aar, faar vi den strekede kurve, som

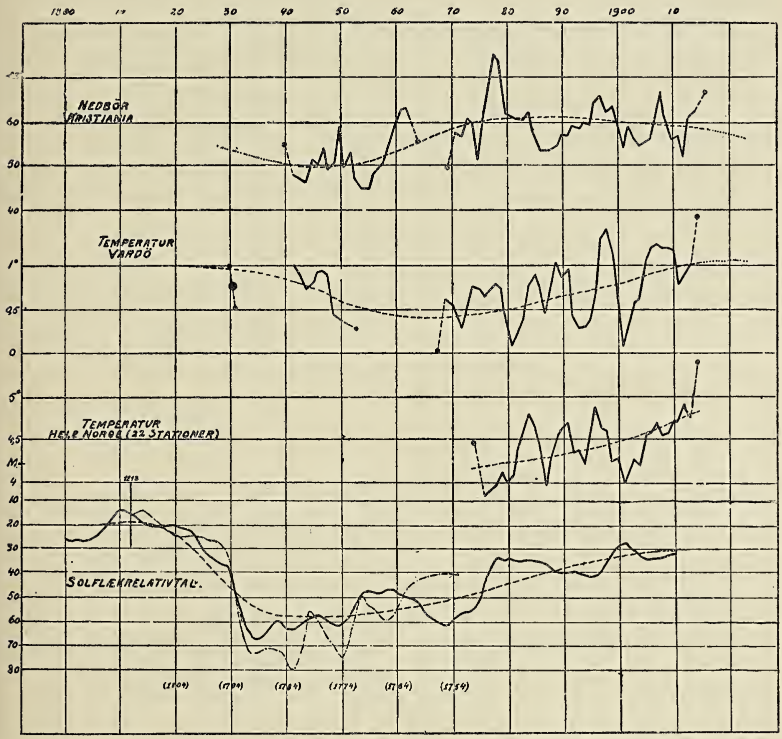


Fig. 16. 90-aarsperioden i solflekkurven og endel meteorologiske kurver.

man ser falder meget nær sammen med kurven for de senere aar.

Dette skulde tyde sterkt paa at det er et virkelig periodisk fænomen av en saa lang periodelængde, man har for sig.

Maksimet omkring midten av aarhundredet er meget tydelig og nu synes vi at befinde os nær et flatere minimum.

Til sammenligning hermed er i fig. 16 og 17 optegnet endel temperaturkurver og en nedbørskurve fra Kristiania, — de tal

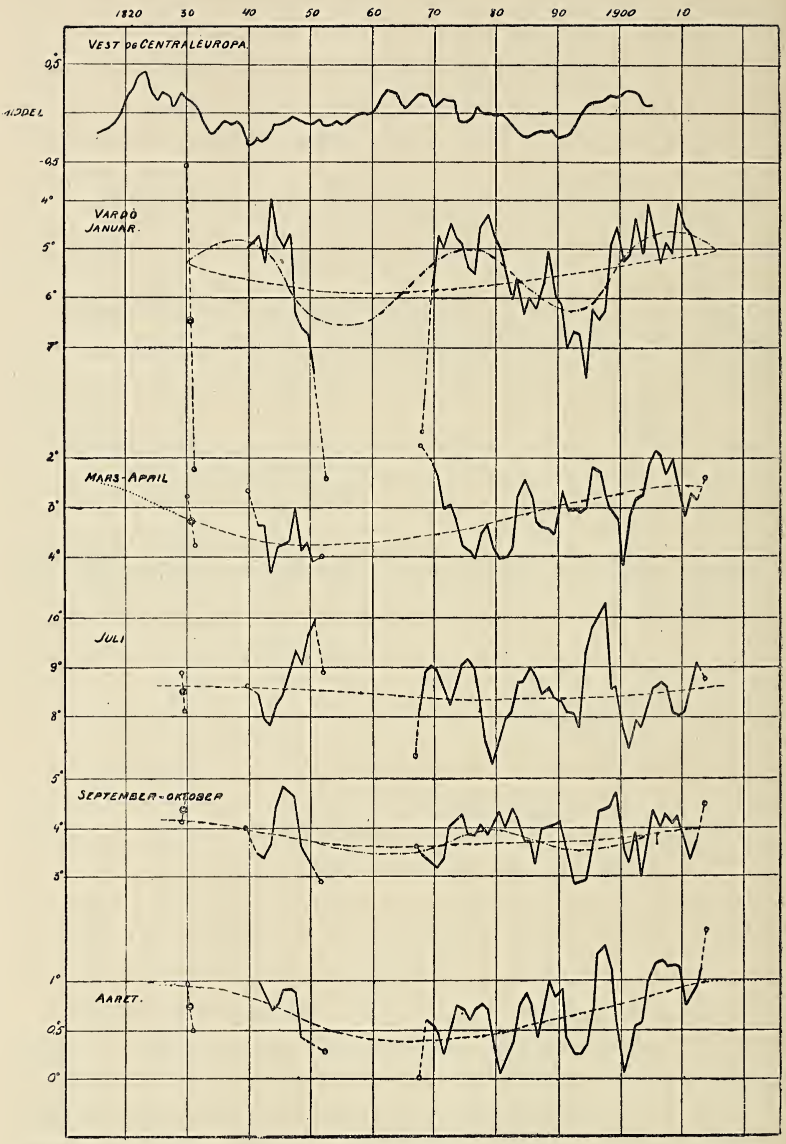


Fig. 17. 90-aars (og den Brücknerske) periode i temperaturen.

som ligger til grund for disse kurver er fortløpende medier for 4 aar. Hvor vi ikke har fuldstændige observationer for 4 aar i træk, har vi benyttet 2-aars medier; disse er vistnok kun daarlig egnet til dette bruk, men kan dog gi tilnærmede oplysninger om kurvens forløp utenfor det interval, hvorfra fuldstændige observationer haves. Hvor saadanne værdier er benyttet, er kurven streket.

Kurverne er utjevnet efter bedste skjøn, rent grafisk, — den bedste metode man i dette tilfælde synes at kunne anvende.

I disse utjevnede, strekede kurver synes der virkelig at være adskillige antydninger til at der eksisterer en saadan ca. 90-aarig periode i vort klima.

Av størst betydning er kurven fra Vardø, hvor observationsrækken er længst, — desværre mangler vi endel data, særlig fra 60-aarene, som vistnok findes, men som vi ikke endnu har faat tak i.

Baade i de norske temperaturkurver og i nedbørskurven fra Kristiania synes denne periode tydelig merkbar.

Hvorvidt man her bør ty til lignende forklaringer som ved de tidligere behandlede perioder eller bør søke andre, kan der være spørsmaal om. Effekten i temperaturkurven er, som man ser, motsat av tidligere.

Det er vel ikke umulig at forklaringen kan være analog, uten at vi her vil gjøre noget forsøk paa at redegjøre for hvordan dette muligens kan tænkes at hænge sammen.

Det er imidlertid et helt andet forhold som her kan tænkes at spille ind. Professor Otto Pettersson har fremhævet betydningen av en eiendommelig tidevandsvirkning, som i første række skulde kunne tænkes indvirke paa isdannelsen i de nordlige farvande og som paa den maate vil kunne faa meteorologisk interesse.

Det kan synes som om disse fænomener saaledes ikke skulde ha noget med solflekfænomenerne at gjøre; men det rare er, at Pettersson har paavist forhold, som virkelig synes at kunne tyde paa at maanebanens stilling i forhold til jordbanen er av betydning ogsaa for solflekdannelserne. Det høres jo noksaa umulig, at maanen skulde kunne ha en saa-

dan effekt, men de ting Pettersson har paavist er ikke av den art at de uten videre kan avvises.

Han mener altsaa, at maanen — kan vi for korthets skyld si — har e n effekt, nemlig at paavirke solatmosfæren paa en eller anden (for tiden noksaa vanskelig forklarlig) maate, en a n d e n effekt i paa jorden at frembringe sterkere eller svakere tidevandsfænomener.

Disse sidste vil, mener han, ha stor klimatologisk betydning, særlig for egnene omkring de nordlige farvande.

Paa den maate søker han at forklare de forbindelser, man har fundet mellem solflekker og klimatiske forhold.

For de hittil behandlede kortere perioder har vi her søkt en anden forklaring, og jeg er tilbøielig til at tro at de Petterssonske tidevandsvirkninger her i alle fald ikke spiller hovedrollen, — den ca. 4-aarige periode muligens undtat. Men en anden sak kan det være med den lange periode, som vi her synes at skimte, paa opimot 100 aar.

Efter Petterssons mening skulde en sterk utpræget solflekvirksomhet svare til særlig kraftige tidevandsvirkninger; store tidevandsbølger vil atter i de nordlige farvande frembringe sterke isdannelser, altsaa barskt klima og lavere temperaturer; det er særlig de vældige undervandsbølger, som efter hans formening er mest virksomme for islægningen.

I virkeligheten stemmer variationerne i solflekkene og i temperaturen i Norge, — baade den i Vardø, midlet av de 22 utvalgte stationer og sjøtemperaturen ved Ona — med denne regel.

Saa langt syd som i Central- og Vesteuropa er denne lange periode ikke merkbar (denne kurve er beregnet efter nogen av Köppens opgifter).

Dette taler jo unegtelig ogsaa til fordel for en saadan opfatning, uten at dette dog er avgjørende. Interessant er det i alle fald at paapeke, hvorledes det av disse kurver fremgaar, at klimaet ikke er noget saa absolut konstant, men kan variere ganske betragtelig i et saa kort tidsrum som et halvt aarhundrede. Middeltemperaturen er i gjennemsnit næsten en halv grad høiere nu end for 50 aar siden paa de 22 stationer som er benyttet.

Dette er i virkeligheten en meget betydelig størrelse. Som

dr. Andr. M. Hansen har gjort opmerksom paa (cfr. Den sidste istid, »Naturen« 1915), vil bare en 3—4 graders sænkning av middeltemperaturen formentlig være tilstrækkelig til at islægge kanske størsteparten av vort land. En sammenligning mellem disse kurver og brævandringerne kunde være ganske interessant.

I kurven fra Mellem-Europa er det kun den Brücknerske periode paa ca. 35 aar som er fremtrædende.

Det er interessant at peke paa at en saadan synes at ligge over den 90-aarige vintertemperaturkurven i Vardø. Efter vor opfatning er det landvindsvirkningen som spiller hovedrollen paa denne aarstid derborte. Landvinden bestaar av luft fra sydligere bredder, og det hele store vindsystem dirigeres av forholdene længer syd. Det kan derfor være interessant at paapeke at det netop er paa denne aarstid og kun paa denne aarstid at denne periode synes at være synderlig fremtrædende her nord.

Disse betragtninger kunde det være interessant at føre en smule videre. Vi vil dog her kun henlede opmerksomheten paa hvorledes disse forandrede klimatiske forhold synes at ha virket paa vindforholdene ved kysten.

Kurven i fig. 18 illustrerer dette ganske godt. Ordinaterne her er antallet av stormdager paa en række kyststationer; — et forholdsvis stort antal stationer er benyttet for mest mulig at faa eliminert den personlige vilkaarlighet i bedømmelsen av begrepet »storm«. Det er paafaldende hvor den halve grads mildere klima synes at ha reducert stormhyppigheten.

Ogsaa den 11-aarige periode er tydelig synlig i denne kurve, men den store paa henimot 100 aar er end mere fremtrædende.

Alt synes saaledes at tyde paa at vi for øieblikket lever under særlig gunstige klimatiske forhold. Kan vi slutte videre utover observationsrækkerne og anta, at vi nu virkelig har de gunstigste klimatologiske forhold som skulde indfinde sig omtrent engang i hvert hundredaar, svarende til det tilsynelatende minimum vi for tiden har i solflekkurven? Det er fristende at anta dette, men dog det sikreste at la spørsmaalet foreløbig staa aapent.

Det kan være av interesse, siden vi behandler klimatvekslinger med saa lang periode som her, at nævne, om end kun ganske løselig, litt mere om denne eiendommelige og høist interessante Petterssonske hypotese. Den her behandlede

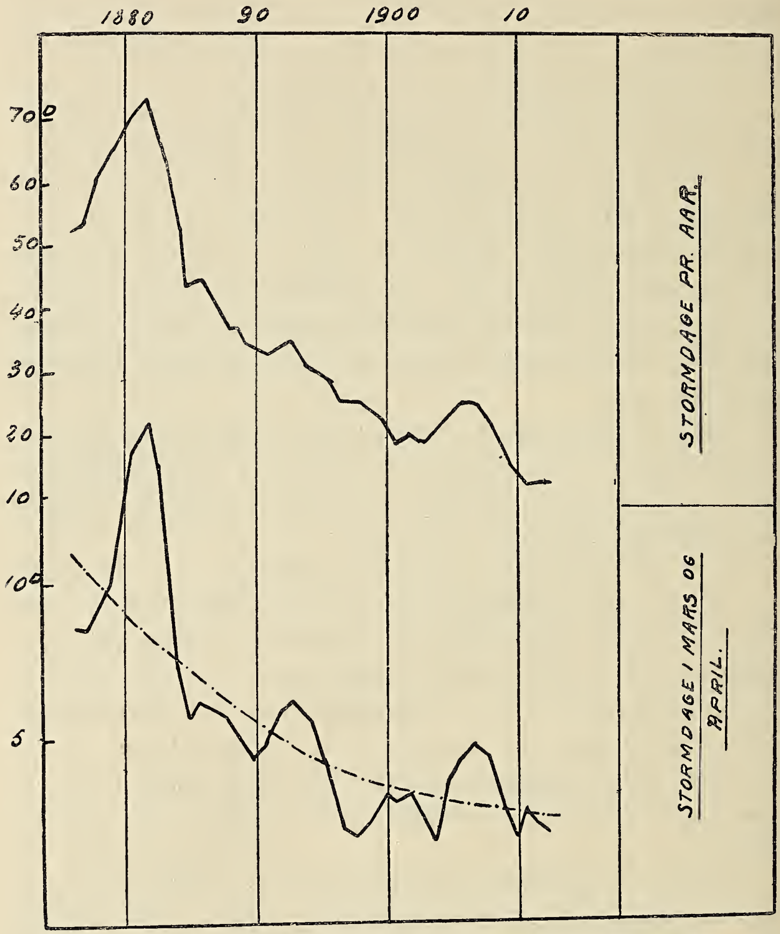


Fig. 18. Antal stormdager før og nu ved Utsire, Hellisø, Ona, Nordøerne (Villa), Andenes og Gjesvær (Fruholmen).

periode paa, la os si 90 aar (den skulde variere mellem 84 og 93 aar), er efter Petterssons formening kun at betragte som en mindre periodicitet, som ligger over en meget lang periode av ca. 1800 aars længde. Han mener at denne store næsten

to-tusenaarige periode har spillet en overordentlig stor rolle, idet den staar i forbindelse med betydelige klimatiske vekslinger som har fundet sted i historisk og forhistorisk tid.

Denne ca. 1800-aarige periode skulde skyldes en veksling i flod- og ebbefænomenerne; disse er avhængige av solens og maanens gjensidige tiltrækning. Naar jorden er nærmest solen — ca. 2den januar for tiden — er solens tiltrækning størst; — naar maanen er nærmest jorden, er dennes virkning størst; naar begge disse betingelser er opfyldt samtidig, og desuten maanen staar i ekliptikken mellem jorden og solen, opnaar tidevandskraften et absolut maksimum, men dette hænder kun hvert 1800 aar. En omstændighet til som bevirker at tidevandsfænomenerne i disse aar vil bli særlig kraftige, er at solens deklination nær periheliet er stor.

En række sekundære perioder vil der være i mellemtiden, og den mest fremtrædende av disse er den ovenfor omtalte ca. 90-aarige.

Denne sidste skulde ha størst amplitude nær de 1800-aarige maxima, mindst ved minimerne.

I de tidsrum, da de sterkeste tidevandsfænomener optrær, vil ogsaa de tidevandsbølger bli særlig store og kraftige, som eksisterer imellem lag i sjøen av forskjellig tæthet, saltgehalt o. s. v. Saadanne undervandsbølger vil altid dannes, hvor f. eks. som her nord et relativt ferkst og lettere vandlag flyter ovenpaa lag av større tæthet og saltgehalt.

Disse lag blir derved blandet sterkere, det øverste, ferskeste blir tyndere og har derfor lettere for at fryse.

Men en stor islægning av havet her nord vil ha en betydelig indvirkning paa de klimatiske forhold.

Paa grundlag av lignende ræsonnementer finder han det rimelig at anta, at tidsrum med sterke tidevandsfænomener og tidsrum med barskt sterkt vekslende klima burde høre sammen. I forbindelse hermed skulde følge særlig hyppige tilfælder av stormflod og oversvømmelser i disse tidsrum.

Det er nu faktisk lyktes Pettersson med forbausende klarhet at paavise, at der sandsynligvis i de sidste aartusener har eksistert en periode i klimatvekslingerne, som stemmer med denne regel.

De sterkeste tidevandsfænomener skulde man vente at ha omkring aar 3500, 2100, 1350 f. Kr., 1433, 3300 eft. Kr. og de mindste omkring aar 2800, 1200 f. Kr., 500, 2400 eft. Kr.

Han har git en grafisk fremstilling av disse variationer i tidevandsfænomenerne. Denne kurve er gjengit i fig. 19.

Nutiden skulde være karakterisert ved relativt gunstige tidevands- og klimatiske forhold, og vi skulde stadig gaa bedre tider imøte, helt til mot midten av det 3dje aartusen.

De tidsrum, som falder omkring kurvens maksima — som altsaa angir tidsrum med kraftige tidevandsfænomener — har øiensynlig hat et barskt klima.

Det næst foregaaende maksimum svarer til de mørke aarhundreder av vor historie. Klimaet var haardt og sterkt veks-

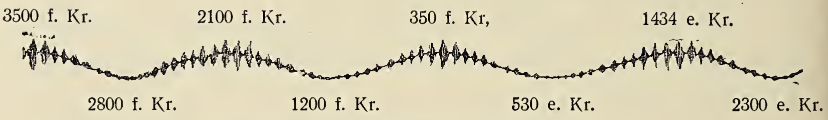


Fig. 19. Petterssons tidevandskurve.

lende i de aarhundreder, Østersjøen, belterne og deler av Kattegat frøs flere ganger til i tidsrummet ca. 1300—1600; i de seneste 250 aar har dette ikke gjentat sig. Selvfølgelig hadde denne Østersjøens tilfrysning en stor indflydelse paa baade klimatiske, sociale og politiske forhold.

»Dansketidens« nedgangsperiode i vort lands historie skulde altsaa ha sin direkte og dypeste aarsak i ugunstige klimatiske forhold, fremkaldt ved maanebanens eiendommelige stilling i forhold til jordbanen — en ganske forunderlig, men dog tiltalende forklaring paa denne triste tid i vor historie; — det var naturkræfterne og ikke folket selv, nedgangen skyldtes.

Forut for dette tidsrum falder det »gunstige minimum« sammen med den norrøne kulturs blomstringstid i den yngre jernalder.

Kulturen blomstret og folkemængden øket, tilslut blev selve fædrelandets grænser for trange og vikingetiden tok sin begyndelse.

Av de gamle beretninger synes tydelig at fremgaa, at de klimatiske forhold da var ganske usedvanlig gunstige. Pettersson har ogsaa gransket de gamle skrifter med særlig henblik

herpaa, og særlig tydelig finder han av beretningerne at kunne slutte sig til at isforholdene oppe i trakterne ved Island og Grønland den gang var ganske anderledes end nu. Efter al sandsynlighet var havet om det sydlige Grønland den gang isfrit og landet selv bebodd paa mange steder som nu er dækket av isbræen.

Det er ogsaa naturlig, at veirforholdene var gunstige, naar vore forfædre i sine aapne baater kunde færdes saa viden om, til Island, Grønland, Vinland — og Svalbard (Spitsbergen).

Forut for denne periode med gunstige klimatiske forhold gaar »fimbulvinterens« periode. Denne skulde efter Pettersson falde sammen med tidevandsmaksimet omkring aar 350 f. Kr.

Forskjellige avlagringer av dvergbjerk i torvmyrer fra denne tid skulde (ifølge Sernander) tyde paa at man da har hat strenge klimatiske forhold her i landet. Den ældre jernalders efterladenskaper skal heller ikke tyde paa særlig rik blomstrende kultur paa de tider.

I motsætning hertil staar bronsealderens tidsrum, som i tid falder sammen med tidevandsminimet omkring aar 1200 f. Kr.

Botaniske levninger — f. eks. av hassel paa relativt høie bredder — skulde tyde paa varmt klima i disse tider, og de rike fund fra bronsealderen skulde tyde paa en blomstrende kultur.

Gaar vi saa endda længer tilbake, til det forutgaaende maksimum omkring aar 2100 f. Kr., befinder man sig øiensynlig i Andr. M. Hansens »atpaaistid«.

Eksistensen av denne sidste istid synes nu, saavidt jeg kan forstaa, efter ca. 25-aarig kamp omsider at skulle bli anerkjendt.

Jeg vil ikke indlate mig paa den geologiske side av saken; men det kan være værd her at pointere en ting. Disse Petterssonske ugunstige klimatidsrum skulde som tidligere nævnt være karakterisert ved store tidevandsfænomener — baade overvands og undervands — relativt hyppige stormfloder og oversvømmelser og kraftig brænding.

Dr. Hansen forklarer nu i den tidligere nævnte artikel

(»Naturen« 1915) det vistnok mest omstridte punkt vedrørende »atpaaistiden«, nemlig at man i strandavleiringerne fra den tid bl. a. paatræffer en eiendommelig varmtvandsfauna, paa den maate at han antar denne er skyllet op med brændingen, at dyrene i virkeligheten tilhørte en forutgaaende varmere tid. Da man altsaa i dette tidsrum netop skulde vente at finde særlig mægtige brændinger, skulde en saadan antagelse eventuelt kunne finde støtte heri.

Sætter man den i »atpaaistiden« opskyllede varmtvandsfauna i forbindelse med den forutgaaende varmere periode, som skulde befinde sig i tidsrummet omkring aar 2800 f. Kr., har man forfulgt klimatvekslingernes spor her i norden hele 4½ tusen aar tilbake i tiden, og der kan det foreløbig være passe at stoppe.

Ikke bare i vort lands historie kan virkningen av disse klimatvekslinger følges, men ogsaa i verdenshistorien forøvrig kan de tænkes at ha grepet ind. Pettersson mener at baade de store folkevandringer og de mindre forskyvelser av folkestammerne i Europa naturlig kan sættes i forbindelse med disse lange tidevandsperioder. Det er dog ikke her mulig at gaa nærmere ind paa disse forhold.

Bokanmeldelser.

H. Kaldhol: Bidrag til Romsdals amts kvartærgeologi. Det Kgl. Norske Vid.-Selsk. Skrifter. 1915. Nr. 7. Trondhjem 1916. 185 s. 4 plancher.

Forfatteren, som er lærer ved amtslandbruksskolen paa Gjermundsnes ved Romsdalsfjorden, har i en række av aar anvendt sin fritid til videnskabelig geologisk arbeide. I tidligere aar har han utført kartlægning i Ryfylke for Norges Geologiske Undersøkelse; i den senere tid har de kvartære avleiringer interessert ham, og navnlig har han med iver studert den rike molluskfauna som findes opbevart i skjælbanker og ler inden det amt hvor han bor. I det foreliggende

omfangsrike og værdifulde arbeide samler han sine nyeste undersøkelser. *Hans Reusch.*

Mimi Johnson: En fossil hval. Kristiania 1917. 16 s. 8 pl.

Konsul Lars Christensen har i det hvalfangstmuseum som han har foræret sin fødeby Sandefjord blandt andet faat utstillet resterne av en nordhval (Balaena mysticetus). Denne kjæmpemæssige hval, som nu er saa godt som utryddet, lever kun i de utilgjængeligste deler av Nordishavet. De her beskrevne rester blev fundet i ler med høiarktiske skjæl 2 m. o. h. paa østsiden av Larviksfjorden. Over leret laa morænegrus. Hvalen maa være begravet i leret mens vort lands klima endnu ved istidens avslutning var meget koldt.

Avhandlingen er forfatterindens første videnskabelige arbeide. Det er omhyggelig utført og utmerker sig ved en god fremstilling. *R.*

J. Sederholm: Forntidens djurvärld. Borgå 1916. (Pris 5 mark).

Kjendskapet til de store forverdenens dyr, et emne som altid har interessert folk, forøkes stadig navnlig derved at verdensdelene utenfor Europa mere og mere utforskes. De som kun kjender ældre fremstillinger, vil derfor faa en stor mængde nyt at vite i den foreliggende rikt illustrerte og for et større publikum bestemte bok. I forfatteren, som er chef for Finlands geologiske undersøkelse, har man en udmerket veileder. *R.*

N. J. Føyn: Das Klima von Bergen. Mitteilung vom Meteorologischen Observatorium in Bergen. II Teil: Lufttemperatur. Sonderabdruck aus Bergens Museums aarbok 1916.

Tidligere er utkommet I Teil: Niederschläge, anmeldt i »Naturen« 1910, s. 316, av meteorolog P. S. Nissen.

Disse specialavhandlinger over en enkelt bys klima er noget nyt her i landet, og det viser sig, at de fylder et savn. Foruten middeltal indeholder de nemlig hele observationsrækken, ensartet beregnet, i form av maaneds- og aarsværdier. Disse tal findes ellers kun i Det meteorologiske Instituts sta-

tionsprotokoller, og de er vanskelig tilgjængelige, da de kun eksisterer i et eksemplar (i manuskript) og derfor ikke kan utlaanes. Ganske vist har vi aarbøkerne, men de er vanskelig at bruke, fordi middeltallene er beregnet efter høist forskjellige formler i de forskjellige aar, eftersom kjendskapet til elementernes daglige periode stadig er blit bedre i aarenes løp. Netop paa det vigtigste punkt svigter altsaa aarbøkerne, og denne mangel lar sig kun avhjælpe ved saadanne klimatabeller, som de her omhandlede.

Det er ellers et utaknemlig hverv at utarbeide denne slags avhandlinger, fordi utenforstaaende ingen forutsætninger har for rigtig at vurdere det enorme og brydsomme arbeide, som maa til, for at resultatet skal kunne tilfredsstille de høie videnskabelige fordringer. Det er som den fremragende meteorolog Julius Hann siger i begyndelsen av sin avhandling: Witterungsanomalien auf Island:

»Desværre takserer man hyppig noget »geringschätzig«, som en blot statistisk og klimatologisk ydelse, saadanne sammenstillinger av mangeaarige iagttagelsesresultater, som ikke alene kræver megen møie og arbeide, men ogsaa for det meste, naar de skal være videnskabelig brukbare, indgaaende kritik og sikker haandtering av den meteorologiske forsknings metoder. Og dog leverer disse alene det absolut nødvendige grundlag for alle undersøkelser over mulige langaarige perioder, som vor atmosfæres tilstander maatte være underkastet.«

Der foreligger nu fra Bergen saadanne klimatabeller for nedbør og for temperatur, utarbeidet av meteorolog N. J. Føyn, som i 12 aar var bestyrer av det meteorologiske observatorium i Bergen. Det er meningen, at arbeidet skal føres videre i fremtiden ved utgivelse av avhandlinger om vindforhold, lufttryk, fugtighet o. s. v.

Den nye del behandler lufttemperaturen og indledes med utførlige oplysninger om observationerne og de mange forandringer og flytninger, der har fundet sted i aarenes løp. Der beregnes nye reduktionsformler, basert paa de senere aars registreringer, og den lange, sammenhængende temperaturrække fra 1861 til 1910 omregnes i ny og mere ensartet form. De 50 aarganger benyttes blandt andet til at beregne middeltemperaturen for hver dag i aaret. Det er betegnende for

temperaturforholdene i Bergen, at denne midlere dagstemperatur kun én gang naar ned under frysepunktet: ÷ 0.2 den 12te februar; til gjengjæld er det høieste dagsmiddel bare 15.0 den 30te juli. De tilsvarende værdier for Kristiania er omtrent: ÷ 5.0 den 1ste februar og 17.2 den 18de juli. I Bergen indtræder ekstremerne 12 dager senere end i Kristiania; forskjellen mellem dem, amplituden, er i Bergen 15.2, i Kristiania 22.2 grader.

Blandt de ældre observationer i Bergen meddeles in extenso konsul F. L. Konow's temperaturiagttagelser fra 1834 til 1853. Det er senere skaffet paa det rene, at observationstiderne var 8 mg., 1 midd. og 9 aften lokaltid, og da maa de trykte tal korrigeres for daglig periode med følgende størrelser, som blir at trække fra:

J.	F.	M.	A.	M.	Jn.	Jl.	A.	S.	O.	N.	D.	Aar.
0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	0.3

(Disse tal er beregnet av tabellen paa side 76).

Konsul Konow's observationer har den største interesse, fordi vi foruten dem kun har observationer fra Kristiania, Hammerfest og Vardø for disse aarganger her i landet.

Videre indeholder avhandlingen endel, ikke mindst for fagmanden, interessante oplysninger om hyppighet og varighet av kolde og varme perioder av bestemt styrke, beregnet særskilt for hver maaned. Maksimums- og minimumstemperaturer er indgaaende fremstillet, ikke bare for hver maaned, men ogsaa for hver dag i aaret. Der er gjennemsnitlig 82 dager med frost i Bergen, men kun 16 saakaldte sommerdager, hvis middeltemperatur er 20 grader eller mere.

Tilslut følger i meget utførlig form observationerne fra den nye meteorologiske station paa Fredriksberg, hvorfra der foreligger timevise værdier fra 1904 av. Temperaturens daglige gang er anført i tabel 16 og 17, og i tabel 18 er git dagsmidler av temperatur efter registreringerne, fra 1904 til 1914. Endelig indeholder tab. 19 den »termiske vindrose«, som forteller om hvilken temperatur, der pleier at ledsage de forskjellige vindretninger til aarets forskjellige tider.

Her er bare nævnt nogen enkelte av de mange interessante ting, boken indeholder. Det burde være en vigtig op-

gave for den meteorologiske videnskap her i landet og andetsteds at skaffe os lignende utførlige og fremforalt paalitelige oplysninger om de meteorologiske elementers variationer for de flest mulige stationer. *B. J. Birkeland.*

Mindre meddelelser.

Kjæmpeløv hos bjerk. Det her avbildede bjerkeblad — i naturlig størrelse — er tat av et træ paa Tromsø vaaren 1916.

Blad av bjerk, skadet i en brand. (Naturlig størrelse).

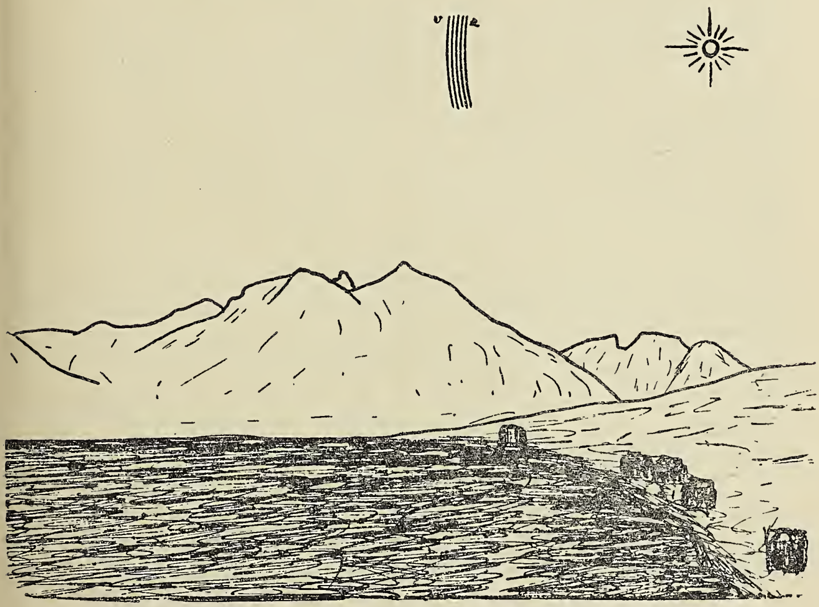
Det var en tid efter løvspræt. Bjerken stod like ved et hus hvor der var ildløs, og træet blev temmelig svidd. Det kreperte imidlertid ikke; men da blade og bladanlæg tydelig var sterkt skadet, var træet henvist til at utvikle abnormt store blade for at kunne opnaa det nødvendige bladareal til sin assimilation. Slikt kjæmpeløv hos bjerk har jeg ogsaa set, naar et træ efterat være blit ribbet av maalerlarver har sat hele sin kraft ind paa at »levne op igjen«.

Under rekonvalescensen blir de første blade som utfoldes slik som dette her, og hvert blad har omtrent 6 ganger saa stor flate som normalt. Bladenes form forandres ogsaa saa meget, at man vanskelig vil tro at man har en bjerk for sig, formen er nemlig gjerne betydelig mere avrundet end den skal være og taggerne er større og færre. Derimot vil man — som rimelig er — finde at den groveste nervatur er ganske den typiske, tillempet efter den forstørrede flate.

Efterhvert som træet nu »klær sig« blir bladene mere og mere normale efterhvert som de tiltar i antal.

C. D.

Fragment av en ring om solen. Hosstaaende skisse fremstiller et optisk fænomen som blev set fra Tromsø i retning av Bentsjordtinden ved 2-tiden 14de mars 1917. Det var et



„Regnbue" over Bentsjordtinden ved Tromsø 14/3 1917.

farvet buestykke som stod paa himlen op for nævnte fjeld og tilvenstre for solen (rødt nærmest solen, fiolet ytterst). Det er utvilsomt et stykke av en farvet ring som man jo undertiden kan se (helst om maanen); men da buen var ganske kort og likesom pludselig avskaaret baade oven- og nedentil, maa vel forklaringen være den, at der netop i den høide har været et horizontalt luftlag med et ganske andet vanddamp-indhold end luften ellers; himlen var dog klar, uten sky- eller taakedannelser. *C. D.*

Seiglivete biller. Jeg hadde dræpt en oljebille med nafta, og efterat den hadde ligget ca. 10 min. i frisk luft uten at røre sig, ansaa jeg den for død. Jeg tømte dens bakkrop og skyllet den med sprit, hvorefter dens ben blev fastlimet til papir. Dagen efter ved middagstid levet den og hadde slitt to føtter løs.

En liten snutebille, som ogsaa var omhyggelig dræpt med nafta, levet 8 dager efter jeg løste den fra limen, og den krøp livlig omkring; for anden gang fik den en dosis med nafta, og nu er den død. *Insektsamler.*

Hortit. Hortavær er en liten øgruppe ved grænsen mellem N. Trondhjems og Nordlands amter. En bergart der har universitetsstipendiat Thorolf Vogt nylig beskrevet under navn av hortit (Videnskapsselskapets Skrifter 1915). Det er en eruptiv som indeholder kalkspat. Denne har eruptivmassen faat ved at opta i sig kalksten. En saadan proces er merkelig og tyder paa, at eruptivmassen har hat en høi temperatur, omtrent 1300°. Kristiania eruptivmasser derimot, der var mindre hete (1000° til 1200°), har ikke kunnet opta kalk fra den kalksten som de kom i berøring med. *R.*

Isfri omraader inden det sydlige Norge under den sidste istid. Plantegeograferne er ved studiet av visse fjeldplanters utbredelse kommet til den slutning at visse deler av vort land maa ha været isfri under den sidste store istid (den mecklenburgske). Man har fremholdt at dette spørsmaal kun litet har være paaagtet fra geologernes side her i det sydlige Norge. I den anledning kan mindes om, at der allerede i 1884 er pekt paa, at man i visse strøk, Jotunfjeldene, de Søndmørske Alper, Hornelen osv. har høider som ikke viser isskuring men maa ha raget opover det almindelige isdække (Nyt Mag. for Naturvidenskaberne, 28de B. S. 166—169).

Hans Reusch.

»Jordpust«. I 1913 skrev jeg blandt Mindre meddelelser om et litet naturfænomen av denne art som man iagttar paa Aurenes i Aure, Søndmør. Til sammenligning kan nu meddeles at man i de Forenede Stater har noget man kalder »Pustende kilder«, steder hvor til visse tider luft drives ut av jorden og til andre tider trækkes ind i den. Man iagttar dette hvor lag av porøs bergart, delvis mættet med vand, er overdækket av tæt og ugjennemtrængelig ler eller lerskifer, saaledes at forbindelsen mellem den porøse bergart og den ydre luft er snæver. Fænomenet er avhængig av barometerstanden. Naar lufttrykket er sterkt, presses luft ned i jorden, naar barometret synker, strømmer den ut. (Den amerikanske geologiske undersøkelses »Press Bulletin« for mai 1917).

Hans Reusch.

Smaa iagttagelser fra fuglelivet i Granvin, Hardanger. Tiuren har i de senere aar tiltat betydelig, saa det har hændt at omkring 20 hanner og hunner har været set samtidig. Der klages ogsaa av og til over at den gjør skade paa furuskogen.

Paa en botanisk ekskursion i juli 1914 kom jeg i skogen mellem gaardene Haugse og Vindal braat paa en røi med 4 unger. Saasnart de blev mig var, sprang ungerne opover bakken, mens røien fløi like mot mig. Da jeg slog fra mig med botaniserkassen, svinget den til side, satte sig saa i græsset et litet stykke fra mig, hvorpaa den sprang opover efter ungerne og kaldte dem til sig igjen.

I juni 1915 rendte en tiur, som blev jaget op, mot et strenggjærde, hvorved den forslog sig i den grad at den blev fanget. Den veiet 4½ kg.

Vinteren 1915—16 holdt en gjærdesmut (Troglodytes troglodytes) sig til stadighet i kommunehuset paa Eide. Den hadde sit faste tilhold paa rotloftet, hvor talrike rester av ekskrementer vidnet om dens tilstedeværelse, men kom stundom gjennem ventilerne ind i skoleværelset, hvor den flagret omkring en stund, for saa igjen at trække sig tilbake til sit trygge opholdssted paa rotloftet. Den holdt sig der fra oktober til ut i februar.

I mai iaar forfulgte en spurvehøk saa ivrig en stær at de begge støtte mot speilglasruten i en butik paa Eide og slog sig til døde.

21de juli iaar saaes en fiskand (vistnok Mergus serrator) med 29 unger i elven ved Eide. Det maatte saaledes være mindst 3 kuld anden hadde paatat sig at sørge for. Ungerne saa ut til at være ganske jevnstore.

S. K. Selland.

Omkring føhn i Tinn. Jeg var engang vel kjendt i Tinn og har mulig noget at fortælle om føhnvindene der. Men det var i 80-aarene, og vinden hadde dengang ingen jernbanevogner at prøve sine kræfter paa. Vor vind var varm som dens fremmede slegtning, men der ligger ikke sne nok paa de bratte fjelde her til at skape sneskred, og stenskred er ikke bundet til føhntiden alene.

Det er i den trange Vestfjorddal, at disse vinde især raser, men det var i Østbygden, at jeg første gang stiftet deres bekjendtskap. Det var ute paa mit eget tun. Med et begyndte det at ryke fra staburtaket; det var torvtækt, og det var torven som uten varsel føk væk. Saa blæste hele taket av; væggene stod igjen, men alle løse klæder, tepper og lignende som hang der for ut, som om et trold hadde kastet dem; det blev suget op av vinden. Vinden la sig straks efter. Et par timer senere gik jeg paa veien mot Vestfjorddalen. Der gaar en flat vakker vei langs vandet. Som jeg bøier om en odde, kommer en varm vind som fra en opildet stue, og det var vinter da det hændte. Det var første gang jeg lærte den varme luft at kjende som følger med føhnvind. Tælen gaar væk med en gang, oppe fra fjeldene pibler fjeldbækker frem, de hænger i luften som baand av sølv. Tinnsjøen ligger sjelden; overhodet er klimaet langt mildere end paa Østlandet og mildere end i naboherrederne. Sjøen maa være en mægtig varmekilde.

Der verserer mange historier om hvor voldsom vinden kan være. I Hansteens »Reise fra Kristiania til Bergen« findes et billede av Ingulfsland, tegnet av Flintoe. Der ligger rader av store stener paa taket; det er for at sikre det mot vind. Men betydeligere gaardsbygninger er aldrig opført paa rigtig utsatte steder, erfaring fra lang tid tilbake har anvist stedet, hvor hus kan bli staaende, og vinden maa komme fra en bestemt kant, naar den rigtig skal kunne utfolde sine kræfter. Hansteen omtaler ikke vinden i Vestfjorddalen, skjønt hustakenes utstyr kunde ha opfordret til det, men han omtaler lignende stormer fra Ullensvang, hvor forholdene er ganske lik dem i Vestfjorddalen. Føhn nævner han ikke. De smaa utløer, som gjerne i føhntiden omkring februar er struttende fulde av haardtstappet høi, tar vinden og flytter helt og holdent; den tar høilæs og den forspændte hest, løfter op folk og lægger dem mange maalstænger borte. Allikevel er der aldrig tale om ulykkestilfælder. Vinden slænger ikke det den angriber, den løfter det.

Det er over Hardangervidda de kommer disse stormer, men det er i Vestfjorddalen, at de faar de egenskaper som karakteriserer dem som føhnvinde, ialfald deres varme.

Man maa bo i dalen, følge hver føhn og dens virkninger for ret at studere disse ganske vist indviklede forhold. Jeg bodde ikke i dalen, en sjelden gang var jeg paa fjeldet, men hele vinteren i føhntiden færdes der folk paa vidden. De er samstemmige i at vinden er langt haardere i dalen end paa fjeldet. Det er jo ogsaa rimelig nok mener de, den dætter jo ned ovenfra. Saa rent liketil er det vel ikke, men de har ret, der kommer i dalen noget nyt til, som gjør bevægelsen mere sammensat end den er paa fjeldet, og dette nye øker vindens vælde. Egentlig begynder vel dette nye før vinden naar dalen.

A. Augestad.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Mai 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	3.4	— 2.4	13	26	— 4	1	140	+ 83	+ 146	31	23
Tr.hjem	6.8	— 0.9	22	28	— 6	2	62	+ 11	+ 22	24	31
Bergen..	9.8	+ 0.4	25	28	0	1	105	— 11	— 10	33	15
Oksø......	9.4	+ 0.4	18	29	0	8	14	— 47	— 77	7	14
Dalen....	9.8	+ 0.9	26	28	— 1	1	26	— 27	— 50	12	13
Kr.ania	11.2	+ 0.7	29	28	— 1	8	17	— 24	— 59	10	30
Hamar..	8.6	+ 0.1	23	28	— 3	1	6	— 36	— 86	3	31
Dovre....	5.1	— 0.1	22	28	—10	1	13	— 13	— 50	8	31

Juni 1917.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	10.1	0.0	22	14	2	1	114	+ 61	+115	46	17
Tr.hjem	13.6	+ 1.7	27	14	3	1	62	+ 16	+ 35	13	28
Bergen	13.9	+ 1.1	25	13	7	6	149	+ 56	+ 61	43	3
Oksø......	14.6	+ 1.4	21	14	7	7	37	— 9	— 20	11	25
Dalen....	14.8	+ 0.8	27	16	4	28	58	— 4	— 7	12	3
Kr.ania	16.9	+ 1.4	29	12	7	28	59	+ 13	+ 29	14	27
Hamar..	15.4	+ 1.9	26	13	5	1	66	+ 13	+ 25	21	21
Dovre ..	12.0	+ 1.7	24	13	1	28	50	+ 15	+ 43	20	23

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Juli 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	10.7	— 1.9	24	16	4	5	60	— 11	— 15	11	13
Tr.hjem	12.9	— 1.1	27	15	5	6	68	+ 1	+ 2	10	5
Bergen..	14.3	— 0.1	24	14	6	7	30	— 128	— 81	10	28
Oksø	16.2	+ 0.8	20	11	10	8	28	— 55	— 67	12	19
Dalen....	16.7	+ 1.6	26	26	9	11	38	— 50	— 57	18	31
Kr.ania	17.1	+ 0.1	27	15	6	7	18	— 57	— 77	8	20
Hamar..	15.2	0.0	25	15	4	7	30	— 46	— 61	14	28
Dovre....	11.2	— 0.7	21	14	0	1	39	— 16	— 29	17	27

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Naturfredning i Norge. 1917. I. 31 s. 8vo. Kristiania 1917.

W. Christie: Beretning fra statens forsøksgaard paa Hedemarken. 1916. 12te arbeidsaar. 60 s. 8vo. Kristiania 1917.

Undersøkelser over jordbrukets driftsforhold. 7. Haakon Five: Regnskapsresultater fra norske gaardsbruk. Regnskapsaaret 1/4 1914—31/3 1915. 137 s. 8vo. Kristiania 1917.

Einar Naumann: Fotografering utan kamera och plåtar. 45 s. 8vo. IV tavler og 11 tekstfigurer. Lund 1917. (C. W. K. Gleerup).

M. och W. von Wright: Svenska Fåglar, efter Naturen och på Sten ritade. Med text af professor Einar Lönnberg. Häft I. Med 4 plancher. Stockholm 1917. (Ivar Baarsen).

K. O. Bjørlykke og Ingv. Grande: Jorddyrkning i Norge, specielt i aarene 1914—1915. Jordbruksutvalgets smaaskrifter. II. nr. 9. 78 s. 8vo. Kristiania 1917).

Haakon Five: Arbeidslønnen i jordbruket driftsaarene 1915—16 og 1916—17. (Medd. fra Det kgl. Selsk. f. Norges Vel's Unders. over jordbrukets driftsforhold. 8 s. 8vo. Kristiania 1917).

W. Johannsen: Arvelighed i historisk og experimentel Belysning. 294 s. 8vo. Med 52 Illustrationer. København og Kristiania 1917. (Gyldendalske Boghandel).

Danmarks Fauna. Bd. 20. C. W. Otterstrøm: Fisk III. Fastkæbede, Buskgællede, Ganoider, Tværmunde og Rundmunde. 166 s. 8vo. Med 73 Afbildninger og 1 Kort. København 1917. — Bd. 21. A. Klöcker: Sommerfugle. V. Natsommerfugle. IV Del. 76 s. 8vo. Med 116 Afbildninger. København 1917. (G. E. C. Gad).

Vandstandsiagttagelser i norske vasdrag. 1916. Utgit av Vasdragsdirektøren. 302 s. 8vo. 14 plancher. Kristiania 1917.

Isforholdene i de danske Farvande i Vinteren 1916—1917. Særtryk af Nautisk Meteorologisk Aarbog 1917. 26 s. 4to. Med 2 Plancher. Kjøbenhavn 1917.

C. Mundt: Danmarks spiselige Svampe. 81 s. 8vo. Med 32 farvetrykte Plancher. 3die omarbeidede Udgave. Med en Samling Opskrifter paa Svamperetter af J. Freitag. Kjøbenhavn og Kristiania 1917. (Gyldendalske Boghandel).

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Storingade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 9 41de aargang - 1917 September

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

N. WILLE: Om algesamfund ved Norges kyst 257
J. FR. SCHROETER: Av solflekkernes opdagelseshistorie 271
H. W:SON AHLMANN och J. W. SANDSTRÖM: Den övre rimfrostzonen i Lofoten 282
BOKANMELDELSE: J. G.: M. och W. von Wright: Svenska Fåglar .. 287

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder, som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag*; det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

Om algesamfund ved Norges kyst.

Av prof. dr. **N. Wille.**

Fra Svinesund til Jakobselv omskylles Norge mot syd, vest og nord av havet, der dels skjærer ind i landet som dype fjorder, dels avgrænser tusener og atter tusener av større og mindre øer til en mægtig skjærgaard, som kun mangler paa korte strækninger, saaledes som f. eks. paa Jæderen og ved Stat.

Kun paa ganske enkelte steder, inde i fjordvikene, i smale sund mellem øerne, er havet saa grundt, at planteveksten kan gaa helt ned til og bedække selve bunden; ellers smyger havets bundfaste plantevekst sig langs landet og omkranser øerne og skjærene, saa der dannes et vegetationsbelte, som strækker sig fra det høieste vandstandsmerke og ned til et vekslende dyp, men som for meget faa formers vedkommende overskrider 50 meter.

Av denne havets planteverden er det idetheletat kun meget faa som tilhører blomsterplanterne; naar man nemlig bortser fra enkelte former, som til nød kan vokse i brakvand, er det kun to arter av aalegræs (Z o s t e r a), 2 arter av R u p p i a, 2 arter av Z a n n i c h e l l i a, N a j a s m a r i n a og visse arter av P o t a m o g e t o n, som kan findes i havet ved Norges kyst; men enkelte av dem forekommer jo ogsaa i ferskvand, saa de ikke kan regnes for egentlig faste beboere av havet.

Av disse har aalegræsset en viss betydning, da det i grunde havsviker, især hvor der er litt leret, dækker bunden som en grøn eng og ikke alene gir tilhold for en helt særskilt flora av smaa alger, som har fæstet sig paa dets friske eller døde blade, men ogsaa danner tilholdssted for et rikt dyreliv, som dels er fastsittende, dels smutter mellem de lange for bølgeslaget svaiende blade. Her trives blandt andet rækerne, saa man

med en dertil skikket hov ofte blandt aalegræsset kan gjøre en rik fangst. De døde, avrevne blade synker let tilbunds og bidrar da med andre organiske levninger til dannelsen av et sort, av svovelvandstof stinkende mudder. Efter storm driver ogsaa de lange blade i massevis op paa strandkanterne, hvor de da snart blekes i solen og danner et let, elastisk materiale, som under navn av bændeltang benyttes til stopning av madrasser, ja endog til at lægge mellem stokkene i træhus for at faa dem tætte og varme.

Algerne utgjør imidlertid den overveiende masse av havets vegetation. Man kan herved skille mellem bundformerne (Benthos) og de i vandet med strøm og vind drivende former (Plankton), uagtet en aldeles skarp grænse mellem disse selvfølgelig ikke findes, da de fastboende former i visse stadier kan være fritsvømmende og planktonformerne i visse stadier kan synke tilbunds. Bundformerne er de først kjendte, da de ofte opnaar en meget betydelig størrelse — det er dem, som i folkesproget benævnes »tang« og »tare« og som i det 19de aarhundrede særlig er studert av de norske forskere M. Foslie, N. Wille, B. Hansteen-Cranner, H. Gran og P. Boye.

Vore bundalger er enten fæstet paa faste gjenstander, klipper, stener, døde muslingskaller o. l., eller de lever epifytisk paa andre, større alger og, som tidligere nævnt, ofte paa aalegræsset. Enkelte kan endog fæste sig paa eller i levende dyr; saaledes findes der en liten rød Oscillaria, som lever inde i sjøpunger, og en hel række av forskjellige mikroskopiske alger borer sig ind i og danner fine ganger i levende muslingskaller. Foslie omtaler hvorledes enkelte kalkalger (Lithothamnion) fæster sig paa levende muslingskaller og langsomt overvokser disse, saaledes at dyret ikke kan lukke sine skaller og derved blir et let bytte for angripende fiender.

Da Norges kyst næsten overalt har fast fjeld, eller som paa Jæderen, hvor der er lange sandstrander, har større eller mindre indblandede stener, findes der næsten overalt betingelser for, at algerne kan faa det for deres trivsel nødvendige fæste. Av andre paa algernes trivsel indvirkende ydre faktorer kan merkes veksling mellem vand og luft, lysets inten-

sitet, sterk bevægelse samt vandets saltholdighet og temperatur.

Vekslinger mellem vand og luft fremkaldes først og fremst ved ebbe og flod, hvor denne forekommer, f. eks. paa vore vestlige og nordlige kyster; men ogsaa vinden og strømningerne i havet kan bringe vandstanden til at forandre sig, ofte endog ganske betydelig, men gjennemgaaende mindre regelmæssig. Ved lavvande vil da selvfølgelig alle de alger, som vokser paa de blottede partier, bli utsat for luftens indvirkning og mulig uttørring, indtil vandstanden atter hæver sig. Endel alger, som kan taale eller trives ved saadanne vekslinger, erobrer da disse strækninger og kan her leve uten konkurranse med former, som ikke taaler tidvis tørlæggelse.

Paa mange steder av kysten har man en tid av døgnet paalands-, en anden tid fralandsvind og havet vil med disse stige og falde; der vil saaledes indtræ en regelmæssig veksling av vandstanden, paamindende om ebbe og flod. Indtræffer da forhold, som f. eks. en flere dages vind fra land, saa det øverste tangbelte tørlægges en længere tid end sedvanlig, da kan man ofte iagtta, at en stor del av algerne dør bort paa lange strækninger; men de, som taaler en saadan uttørring, eller nogen individer som maaske ved en lykkelig slump var dækket og beskyttet av andre større alger, overlever og gir snart ved sin rike formering ophav til ny vegetation, som da litt efter litt kan anta den forrige sammensætning og det gamle præg. Det er klart, at en saadan betydningsfuld faktor maa ha en indgripende betydning for algevegetationens sammensætning, og man har derfor kaldt den vegetation, som findes i fjæren mellem høieste og laveste vandmerke, enten dette nu skyldes ebbe og flod eller andre bevægelser av havet, den litorale algevegetation.

Lysets intensitet avtar raskt mot dypet. Sollyset kan vistnok endnu paa et dyp av over 400 meter indvirke paa den fotografiske plate, men allerede i en dybde av 45—51 meter blir nedsænkede hvite skiver usynlige i Middelhavet (i nordlige have visselig paa mindre dybde), og det vil da let forstaaes, at paa litt større dyp kan kun saadanne planter trives, som er tilpasset for yderst smaa lysintensiteter. Man kalder det gjerne den sublitorale algeregion, som strækker sig fra

laveste vandmerke og til en dybde av 40 meter, og de yderst faa alger, som lever paa endnu større dyp, regner man til den elitorale region.

Man deler algerne i 4 grupper, som efter deres gjennemgaaende farve inden hver gruppe kan kaldes: blaagrønne alger (Myxophyceæ), grønalger (Chlorophyceæ), brunalger (Phæophyceæ) og rødalger (Rhodophyceæ). Av disse er det kun en del av de røde alger, som formaar at leve i den elitorale region; i den litorale og sublitorale region har man en broget blanding av alle slags, dog saaledes at de blaagrønne særlig holder sig høit oppe i den litorale region, mens grønalgerne raskt avtar og rødalgerne maaske snarere tiltar, naar man kommer litt dypere i den sublitorale region. Phæophyceæ fremhersker især i den øvre del av den sublitorale region. Den største rigdom av algearter turde man imidlertid hos os vel finde i en dybde av 5—10 meter.

Vandets bevægelser spiller selvfølgelig en ikke ringe rolle for algevegetationen, og ved første blik ser man derfor en stor forskjel paa indenskjærs- og utenskjærsfloraen.

To faktorer gjør sig herved gjældende. Ved de sterke bevægelser tilføres vandet rike mængder av surstof; derfor kvæles utenskjærsplanterne snart naar de kommer ind i stille og rolig vand; de trives altsaa ikke indenskjærs. Paa den anden side er ikke indenskjærsfloraens planter saaledes bygget, at de altid kan motstaa bølgernes voldsomt virkende kræfter; jeg har saaledes tidligere nævnt, at efter hver storm driver aalegræsset op i masser langs stranden av de grunde viker, hvor det vokser. Algerne er imidlertid ofte bedre utrustet for at motstaa bølgeslaget, idet de utdanner særlige seige celler, som skal gi dem styrke (f. eks. Fucus-arterne), eller de utsender i sine nedre dele, som selvfølgelig særlig resikerer at slites over, cellerækker med sterke vægger, der likesom ankertauge holder dem fast til underlaget. Mange kan ogsaa berge sig derved, at de vokser paa eller mellem sterkere og større slegtninger, som formaar at bryte bølgernes magt, og enkelte søker ned i dypet til de nedre deler av den sublitorale, eller endog den elitorale region, hvorhen bølgeslaget sjelden naar ned og ialfald med ringe kraft.

Men trods alt dette finder man dog, at stormen decimerer

algevegetationen, og sammen med aalegræset kastes en mangfoldighet av tang og tare op langs kysten. Saadanne »tangstrander« er værdifulde; ti tangen benyttes til gjødsel m. m., og efter en storm kan man kjøre hestelæs efter hestelæs; ja der gives steder, især i det nordlige Norge, f. eks. ved Berlevaag i Østfinmarken, hvor taren efter stormen kastes op i saadanne masser, at der dannes volder paa stranden, saa man neppe kan gaa over dem uten fare for at drukne i taremasserne.

Men naar en saadan skjæbne rammer indenskjærsfloraen. vil man med rette kunne undre sig over hvorledes utenskjærs floraen kan motstaa bølgeslaget. Det sker heller ikke ved at sætte magt mot magt; men disse alger blir saa fast klint ind til underlaget, enten ved sin egen voksemaate, idet de danner avrundede puter, som med sin indre side er fastvokset til klippen, eller derved at de bøier og tøier sig eftersom bølgeslaget kommer, klemmer sig ind til underlaget og lar de vældige bølger skylle henover sin glatte, slimete overflate, som intet holdepunkt frembyr for angrepet.

Derfor knækkes ofte paa forholdsvis beskyttede steder de sterke laminarier med sine betydelig mere end fingertykke stilker, fordi de raker stolt iveiret og kun bøier sig i sine øverste deler, mens den flere meter lange A l a r i a med stilker neppe tykkere end en gaasepen vokser paa de mest utsatte steder og taaler de sterkeste stormer langt bedre, fordi stilken er yderst bøielig og det lange blad som en slange kryper langs underlaget, saa bølgerne kan glide henover det uten at faa noget tak i den slimede overflate. Algerne er nemlig bygget efter princippet: »altid bøie sig, men aldrig briste«; det passer bedst for livsforholdene i havet.

Vandets saltholdighet er en faktor, som i høi grad indvirker paa mange algers forekomst; det viser sig allerede ved det første blik i den store forskjel, som fremtrær mellem brakvandsfloraen og floraen ved det aapne hav. Til brakvandsfloraen hører som før nævnt de fleste av havets faa blomsterplanter og en stor mængde av de blaagrønne og grønne alger, mens de brune og særlig de røde alger aabenbart synes at foretrække det saltere vand, og derfor inde i dype fjorder med brakvand, f. eks. i Kristianiafjorden, kun viser sig som forkrøblede, neppe gjenkjendelige former.

Mellem klipperne ved havet finder man ofte smaa fordypninger, som fyldes av sjøvandet, naar stormen driver bølgerne høit op, men derpaa er utsat for lange tiders fordampning, hvorved vandet koncentreres til en saltlake, som saa av og til pludselig fortyndes av regnvand. I disse smaa saltvandspytter vokser en karakteristisk algeflora, næsten kun bestaaende av grønne alger, som besidder en merkelig evne til at kunne akkomodere sig efter rask vekslende saltholdighet. Nær det aapne hav, hvor disse pytter mere regelmæssig faar tilførsel av havvand, finder man, at enkelte røde og brune alger, saasom carraghen-algen (Chondrus crispus) og de runde klumper av Leathesia difformis til nød kan slaa sig igjennem længere tid, men de fleste havalger er overmaade følsomme for vekslinger i saltholdigheten, idet de nok taaler en skridtvis koncentration, men lider meget sterkt ved en fortynding av ferskt vand. Derfor finder man ogsaa i vore fjorder, at saadanne steder, hvor der ofte veksler mellem en indgaaende salt og en utadgaaende fersk strøm, er fattige paa algearter i de vandlag, der berøres av strømningerne, men blir rikere, naar konstant saltholdighet indtræffer, om dette ikke sker altfor dypt, saa der mangler lys.

Temperaturen spiller ogsaa en ikke liten rolle for algernes utvikling og trivsel. Men motsat de høiere planter trives mange av algerne bedst ved lave temperaturer; dette bevises tydelig nok av den rike algevegetation om vinteren og derved, at mange av vore største tangarter (Laminarierne) opnaar sin største og rikeste utvikling i de nordligste landsdeler, ved Nordlands og Finmarkens kyster, og vokser endog fortræffelig i et vand, hvor temperaturen paa grund av saltholdigheten kan gaa ned til ÷ 1.8° C., uten at der fryser is. Sterk varme taaler kun faa; det er saaledes vel kjendt, at man kan holde havalgerne længe levende i akvarier, naar man kun kan holde vandet avkjølet, men de dør raskt, om det opvarmes. Om sommeren vil de litorale alger, som tidvis kommer at ligge bare i fjæren, enten dette skyldes de regelmæssige vekslinger av ebbe og flod eller de av vinden fremkaldte mere uregelmæssige, utsættes for sterk opvarmning, og mange som ikke taaler denne, vil da gaa under, om ikke særskilte forhold, forekomst paa

skyggesiden eller i nordlige egne, hvor der er lavere temperatur, kan frelse dem fra undergang.

Dette er maaske de vigtigste, men ingenlunde alle de faktorer, som betinger havalgernes forekomst, men da disse faktorer paa de forskjellige steder kombineres saaledes, at der fremkommer smaa ulikheter, saa smaa, at de ofte ikke er merkbare for menneskene med deres grove iagttagelsesmidler, men dog store nok til at de kan indvirke paa forskjellige alge-

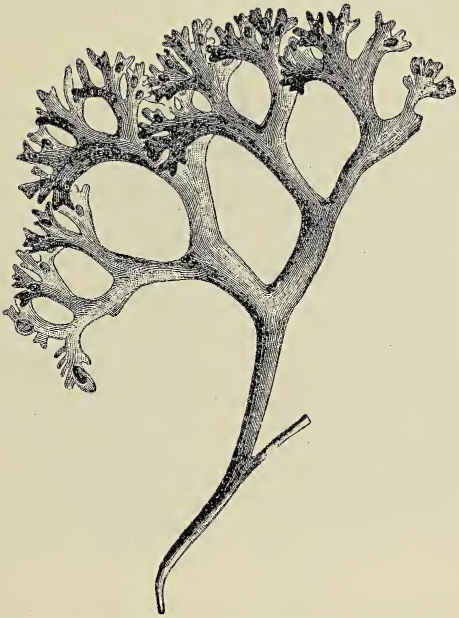


Fig. 1. Chondrus crispus (nat. størr.).
(Efter Kützing).

arters trivsel og betinge deres forekomst eller mangel, vil man finde at algerne optrær i bestemte samfund, som passer for de forhaandenværende forhold. Disse samfund kan bestaa av en art eller av flere, som har avpasset sig saaledes i forhold til hverandre, at de kan vokse og trives sammen uten at ødelægge hverandre ved indbyrdes konkurranse. Da sammensætningen av disse samfund saaledes er avhængig av de paa det bestemte sted forekommende livsforhold, er det klart, at samfundene ikke vil faa synderlig stor utbredelse; især blir denne liten mot dypet, da jo lysmængden hurtig tar av nedad

i vandet. Men heller ikke den horizontale utbredelse blir sammenhængende; ti der er selvfølgelig forskjel i livsbetingelserne langs kysten i det sydøstlige Norge, det vestenfjeldske og det nordlige, og disse forskjelligheter vil i væsentlig grad være betingende for saltvandsalgernes geografiske utbredelse.

Men ogsaa paa ganske nærliggende steder vil der kunne findes forskjelligheter, som har indflydelse paa algernes horizontale utbredelse; paa et sted er der fjeldbund, nærved ler-

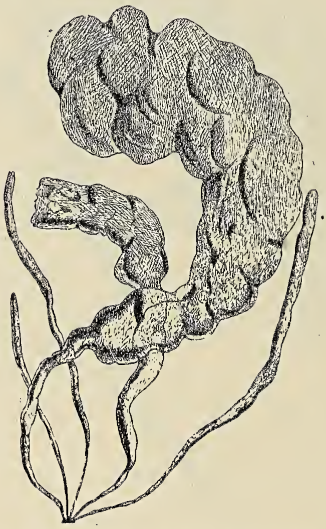


Fig. 2. Enteromorpha intestinalis (nat. størr.).

eller sandbund; den ene side av en fremspringende klippeøynt er sollys og varm, den anden side kan ligge i skygge, være mørk og kold. Paa et sted ruller bølgerne i al sin vælde like ind fra det aapne hav, men ganske nær kan skjær og klipper frembringe smult vand. Hvor en elv rinder ut, blir overflatevandet i nærheten ofte brakt, og her utvikler sig da en brakvandsflora, mens man i nærheten, ja ofte paa samme sted, kun nogen meter dypere har en utpræget saltvandsflora. Disse forskjelligheters ulike kombinering betinger optræden av ulike algesamfund.

At skildre alle de algesamfund, som forekommer langs den norske kyst med dens uendelig vekslende naturforhold,

vilde her være uoverkommelig, men nogen faa med karakteristiske og interessante former skal omtales, idet jeg begynder med de litorale og saa gaar mot dypet.

Brakvandssamfundene findes især i smaa viker med stille vand, hvor elver flyter ut, men optrær ofte ogsaa i klippebassiner, som kun av og til faar tilførsel av saltvand. De bestaar overveiende av grønne alger, deriblandt en ugrenet, tarmformet Enteromorpha-art, som ofte rives løs fra underlaget og da i stille vand kan danne flytende masser, der paaminder om de grenede Cladophora-arters tætte vat-

Fig. 3. Ulva lactuca (sjøsalat, formindsket).

masser, som baaret oppe av gasblærer, de avsondrer, kan danne flytende øer av en saadan bæreevne, at linerler og andre smaafugler kan trippe om paa dem.

Maaske bør man hertil ogsaa regne sjøsalaten (Ulva lactuca), som vistnok forekommer i saltere vand, men ligger paa bunden av stille viker; den danner flate stykker, ofte næsten av størrelse som lommetørklæder, men av meget uregelmæssige omrids, da bølgerne sliter i dem. Denne eiendommelige grønalge har faat sit navn derav, at man paa sine steder, saaledes i Skotland, har benyttet den til føde; den blev da samlet i mars maaned og nedsaltet, hvorefter den blev nytt med olje og citronsaft eller stuvet.

Bølgeslagssamfundene forekommer paa utsatte steder ved øverste vandstandsmerke eller endog litt høiere, saaledes at de der voksende alger kun vætes av bølgesprøiten. Av denne grund kan de gaa høiere op, over øverste vandstandsmerke, naar de forekommer utenskjærs, hvor bølgerne skyller høiere op, end naar de forekommer indenskjærs, hvor bølgerne har mindre kraft. De arter, som tilhører disse samfund er dels ganske smaa og omgit av slimmasser, der er

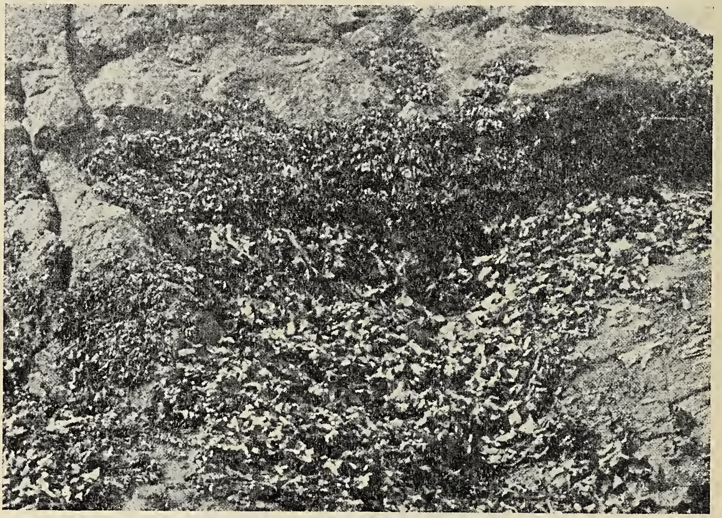


Fig. 4. Samfund av Pelvetia canaliculata, øverst, derunder Fucus vesiculosus (sterkt formindsket). (Efter F. Børgesen).

fastlimet til klipperne, saa de blot fremstaar som smaa halvkuleformede geléklumper (Rivularia atra), eller danner fløielsagtige belæg (Calothrix scopulorum), som ikke byr noget angrepspunkt, dels er de større, traadformede, men da saa bøielige at de let ved den mindste bevægelse presses ind mot klipperne (Bangia crispa, Nemalion multifidum), og derved tilsammen danner et glat belæg, som bølgerne ruller henover uten at kunne skade dem.

Pelvetiasamfundet.

Langs hele Norges vestlige og nordlige kyst finder man ofte, saavel ute tilhavs, men beskyttet for brændingerne, som

inde paa mere smule steder et omtrent 20 cm. bredt belte bevokset med »klotang« (Pelvetia canaliculata), som er 2—4 tommer høi med gjentagende gaffeldelte, rendeformede grener; den er fæstet ved en liten rundagtig skive til fjeld-

Fig. 5. Ascophyllum nodosum (ca. ½ nat. st.). (Efter F. Børgesen).

bunden eller rullestener og taaler omtrent ingen indblanding av andre alger. Under almindelige forhold holder den sig saa nøie til den øverste vandstandslinje, at kun sjelden ganske enkelte eksemplarer kan stige litt høiere. Denne alge fungerer som en meget følsom og paalitelig vandstandsmaaler,

da den har tilpasset sig til at ligge tør en viss tid av døgnet, men selvfølgelig ikke vilde taale en nivaaforandring, som bragte den under andre livsforhold.

Blæretangsamfundet.

Paa litt beskyttet kyst, lavere ned end den foregaaende, men dog i fjæren, finder man to av vore mest bekjendte større tangarter, nemlig »smeltangen« (Fucus vesiculosus), som paa sine flate, gaffeldelte grener har to og to blærer tæt sammen, og grisetangen (Ascophyllum nodosum), som har trindere, mindre regelmæssig delte grener, som her og der er opsvulmet i en eneste stor blære. Disse to tangarter er vel vore mest almindelige og bedst kjendte, da de forekommer yderst utbredt paa gunstige steder langs hele kysten, og især den første kan gaa helt ind i meget brakt vand. Enkelte steder i det sydlige Norge, men især i Nordland og Finmarken, optrær vistnok ogsaa andre, nærstaaende Fucus-arter (f. eks. Fucus spiralis, F. edentatus, F. filiformis m. fl.), men de slutter sig i utseende og livsforhold nær til smeltangen.

I blæretangsamfundet pleier, forsaavidt smeltangen og grisetangen forekommer sammen, den første være øverst, men begge vokser saa høit, at de ved lav vandstand hænger nedad langs klipperne, og de ydre lag kan da tørre; men indimellem de flate grener og langs underlaget holdes længe litt vand fast, som ikke fordamper. Paa denne maate kan de ikke alene holde liv i sig selv til næste vandstandsstigning indtræffer og bringer de skrumpne væv til atter at svelle ut i fuld livskraft, men de danner ogsaa et sikkert tilflugtssted for en mængde mindre alger, som straks vilde ødelægges, om de utsattes for indtørring, og for en vrimmel av smaa dyr, der hopper til alle kanter, naar man løfter tangen op fra underlaget.

Carraghensamfundet.

I begyndelsen av 1830-aarene optokes som nærende og mucilaginøst middel i medicinen den saakaldte »Carraghen« eller »irlandsk mos«, som faaes av to røde alger (Chondrus crispus og Gigartina mamillosa), der forekommer ved den norske kyst. De ligner hverandre ganske meget, idet de er indtil 4 tommer høie, gaffelgrenede, smukt røde alger, men Chondrus crispus har flate og kun paa den ene side

rundagtige, glatte grener, mens Gigartina mamillosa har paa den undre side rendeformede grener, som ofte er tæt besat paa begge sider med lange vorter, som utgjør algens fruktifikationsorganer.

De kan forekomme sammen, men Gigartina ynder mere det aapne hav, hvor den paa klipper og skjær ofte vokser i massevis i brændingen sammen med enkelte andre alger, næsten nede ved ebbegrænsen. Den strækker sig vistnok

Fig. 6. Gigartina mamillosa (nat. størr.). (Efter Kützing).

langs hele vor kyst, men gaar ikke ind i fjordene. Chondrus derimot ynder mere det rolige vand, og ofte finder man den i vandfyldte klippehuller, som blottes under ebben, sammen med Enteromorpha-arter og andre grønalger. Den findes ogsaa langs hele vor kyst og taaler litt brakt vand, saa den gaar ganske langt ind i fjordene, endog til Kristianias nærmeste omgivelser.

Sagtangsamfundet.

Omkring ebbegrænsen, men dog ofte saa høit oppe at den kan lægges tør ved lav vandstand, og undertiden paa flere

meters dyp forekommer »sagtangen« (Fucus serratus), der let skilles fra smeltangen, som den ligner, derved at den mangler blærer, og at dens flate grener er sagtandede i kanten. Den har en overmaade stor utbredelse og findes langs hele vor kyst, men skyr det aapne havs brændinger. Naar den vok-

Fig. 7. Fucus serratus (½ nat. størr.).
(Efter Harvey).

ser paa utsatte steder, blir den som de øvrige Fucus-arter dvergagtig med smale grener; den synes altsaa aabenbart at høre hjemme under roligere omgivelser. Sagtangen er seig og sterk; naar den har fæstet sine hefteskiver paa store stener, kan man ofte løfte dem op ved hjælp av tangen. Paa den vokser ofte forskjellige alger og mellem dens flate grener vimser et rikt dyreliv omkring. (Fortsættes).

Av solflekkernes opdagelseshistorie.

Ved observator J. Fr. Schroeter.

Før kikkertens opfindelse (1610) kjendte man ikke til at der var flekker at se paa solen; som regel vil disse være av saa smaa dimensioner, at de ikke kan sees med blotte øie, bortset fra, at det sterke sollys kun naar solen staar meget lavt eller et fint skylag dækker den vil tillate en direkte iagttagelse med et ubeskyttet øie. Man kan derfor ikke vente at finde større sammenhængende iagttagelser av solflekker i den førteleskopiske tid. Vel har man før kikkertens opfindelse nu og da bemerket svarte flekker paa solen, men optegnelserne herom er meget sparsomme og de som forefindes kan ikke uten videre tages til indtægt for solflekker; ti mange ganger er den foreliggende beskrivelse av en saadan art, at det som berettes mere hører ind under den meteorologiske optik. Dette er gjennemgaaende tilfældet med hvad græske og latinske forfattere nævner av eiendommelige foreteelser set paa solen. Som regel beskrives der hvorledes solen saa ut en bestemt dag ved dens opgang, eller da den var meget nær sin nedgang og der gives anvisning paa hvorledes man herav kan slutte sig til det kommende veir.

Første gang man træffer paa omtale av en solflek, synlig for det blotte øie er i 807; den skal være set av benediktinermunken Adelmus 17de mars og skal ha vist sig 8 dager. Det er Galilei som nævner denne i sit 2det brev til den nedenfor nævnte Welser. Men tanken paa at det kunde være en solflek var den tid fuldstændig fremmed, og den svarte flek blev anset for at være Merkur i sin passage over solskiven. Men i dette aar fandt der ingen saadan passage sted, og hertil kommer at man ikke kan se planeten med blotte øie, naar den projicerer sig paa solskiven. Dertil er planetskiven for liten.

Men dette er ikke den eneste gang, at man holdt en solflek man saa paa solen for planeten Merkur. Saaledes lot Kepler sig forlede til at tro, at en solflek han bemerket 28de mai 1607 var Merkur (heller ikke i dette aar hadde man nogen Merkurpassage); men da Kepler nogen aar senere fik høre om

solflekker, forstod han straks hvad det var han hadde set og gjorde sig lystig over sin feiltagelse.

I 840 skal der efter arabiske astronomer ha vist sig en stor flek i hele 90 dager, nemlig fra 28de mai til 26de august. Den blev tat for planeten Venus, men Venuspassage indtraf ikke i det aar. Og samme flek kan det ikke ha været man har set i hele denne tid; rimeligere er det at der paa denne tid, da man hadde solflekmaksimum, var flere store flekker synlige for det blotte øie. Næste gang der nævnes noget om solflekker er da der berettes at der 3dje mars 1096 hadde vist sig en stor flek, hvis man kan tyde tekstens ord: »Signum in sole apparuit« paa denne vis.

Her er omtalt ialt 4 ganger fra den førteleskopiske tid at man har set solflekker. Men foruten disse beretninger har man fra Kina to fortegnelser over solflekker. Den ene er git av Ma Twan Lin i hans encyklopædi, som indeholder mange interessante astronomiske optegnelser bl. a. av kometer synlige helt fra 611 f. Kr. I denne er der ialt 45 ganger omtalt solflekker i tiden fra 301 til 1205. Den anden fortegnelse er meddelt av japaneren S. Hirayama i Tokyo; han har i kinesiske annaler truffet paa en hel del andre optegnelser, som han har samlet og meddelt; de begynder i 188 og gaar til 1383, hvortil kommer 5 optegnelser fra den galileiske tid. Stiller man begge disse optegnelser sammen, har man en ganske rikholdig liste over solflekker fra tiden før kikkerten. Naturligvis forekommer der mange og ganske betydelige sprang i den kronologiske orden, saaledes har man fra 188 til 229 (i begge disse aar er solflekker set i februar) ikke en eneste optegnelse. Et endnu større tomrum har man fra 577 til 826, hvis man ikke vil utfylde denne store lakune med den solflek Lycosthenes melder om fra 17de mars 778; formodede flekker fra aarene 535 og 626 nævnes ogsaa, men disse meddelelser der hitrører fra araberne, er høist usikre. Et andet større hul har man fra 874 til 974; i sidstnævnte aar har man set flekker saavel i februar som mars.

Fra 1077 er fortegnelsen uten støre huller, og der meddeles nu ogsaa hvorlænge flekken har været synlig. Den længste varighet strækker sig over 13 dager, men ikke saa sjelden har man set flekker like op til 10 dager og man har et

par tilfælder paa 3 og 6 dager. At man i mars 1078 har set samme flek i hele 19 dager, saa meddeles det, er nok ikke at forstaa bokstavelig. Der har vel været flere store flekker samtidig, saa at man i hele 3 uker har hat anledning til at se flekker paa solen. Og paa lignende vis maa det vel forstaaes at flekker har kunnet følges helt op til 13 dager.

Foruten denne meddelelse om flekkens varighet nævnes der ikke saa sjelden hvorledes den saa ut, hvad den mest lignet. Ofte sammenlignes den med et hønseegg, en fersken, en daddel eller et æble, en enkelt gang med en and, nu og da med en fjærbusk.

Som det vil sees av hvad der er nævnt, er optegnelserne om solflekkerne fra den førteleskopiske tid noksaa sparsomme, som rimelig kan være. Trods dette har man forsøkt om ikke den velkjendte 11-aarige periode for solflekkerne kunde passe ind i denne tid og som resultat har man fundet at det ser ut til at aarene 372, 840, 1078, 1133 og 1372 var maksimalaar, saa at flekkeperioden skulde være den samme som den der fremgaar av hvad man har fundet for tiden efter 1610.

Som allerede nævnt var det da kikkerten først blev rettet ind mot solen, at man saa, at den ikke svarte til hvad Aristoteles hadde uttalt om denne lysende skive. Men hvem der var den første til at faa øie paa disse flekker, derom har der for 300 aar siden været ført en bitter strid. Nu synes det at kunne godtgjøres at Galilei, som er den videnskabelige opdager av kikkerten, er den første som har bemerket flekkerne; allerede i juli 1610 fik han øie paa dem.

Vel hadde Galilei i sin dialog om de to verdenssystemer ladet Salviati uttale (3dje dag), at den første opdager og iagttager av solflekkerne er vor ven fra Accademia dei Lincei, som saa dem sommeren 1610, da han endnu var ansat ved universitetet i Padova, og aaret efter viste dem i Rom for flere personer. Galilei opholdt sig i Rom i 1610 fra 29de mars til 4de juni, og mens han var her er det at Collegio Romano opnævner 4 jesuiter til nærmere at undersøke om det har sin rigtighet med denne opdagelse av Galilei. 24de april avgir disse sin rapport som gaar i Galileis favør. Men første gang Galilei uttaler sig skriftlig om solflekkerne er i et brev til sin ven og

beundrer maleren Ludovico Cardi da Cigoli[1]). Denne hadde 16de septbr. 1611 skrevet til Galilei fra Rom og fortalt ham, at han sammen med maleren Domenico Cresti di Passignano, som ogsaa var en ven av Galilei, hadde iagttat ved hjælp av en kikkert denne hadde faat fra Venedig ikke mindre end 8 solflekker; enkelte ganger saa de endnu flere, til andre tider var der færre at se, men de var av høist forskjellig utseende. Passignano hadde tillike lagt merke til at flekkerne bevæget sig over solskiven. Galilei besvarer dette brev 1ste oktober 1611 og her omtaler han for første gang solens rotation. Offentlig kom han først det følgende aar til at uttale sig om solflekkerne i sin avhandling om flytende legemer, der utkom i 1612, men var færdig fra Galilei i slutten av oktober 1611.

Efter Galilei blir engelskmanden Thomas Harriot (1560—1621) at nævne. Av hans observationsbok som blev utgit først i 1833 fremgaar det at han har set solflekker allerede $^{8}/_{18}$ december 1610 og tegnet av de 3 flekker som da var synlig. Sine solflekobservationer fortsætter Harriot til $^{18}/_{28}$ januar 1613. I en henseende har disse Harriot's observationer fra 8de decbr. sin store interesse. De er nemlig de ældste originaltegninger av solflekker iagttat med kikkert. Efter disse kommer de tegninger Cigoli sendte Galilei i brevet av 16de september 1611. Saa har vi Scheiner's tegninger der begynder 21de oktober 1611, mens det ikke er før 5te april 1612 at Galilei har utført sin første tegning.

Den første imidlertid som sendte ut en trykt meddelelse om solflekkerne er Johann Fabricius, søn av opdageren av Mira Ceti, David Fabricius, en samtidig av Johann Kepler. Men denne avhandling paa 22 upaginerte sider i kvartformat

---

[1]) Galilei der ikke var uten anlæg for at tegne og male og som ofte uttalte, at han vilde være blit maler, hadde han faat lov til at vælge sin levevei, skal ha været Cigoli en god raadgiver, og denne har uttalt, at det han har vundet i ry som maler skyldes raad og opmuntring av Galilei. Cigoli har ogsaa benyttet sig av Galilei's opdagelse. Saaledes viser hans freskomaleri av jomfru Maria med maanen for hendes føtter i Borghese kapellet i kirken S. Maria Maggiore i Rom, maanen saadan som man kjendte den med dens fjelde og sletter paa Galileis tid.

med titlen Narratio, som blev trykt i Wittenberg og kom ut til »Herbstmesse« 1611, vakte ingen opsigt.

Stort indeholder den nemlig ikke om solflekkerne, men det lille som findes er nok til at Fabricius fuldt ut fortjener sin plads blandt opdagerne. Ti han har set klarere end Galilei gjorde. Han uttaler at flekkerne maa tilhøre solen og støtter sin formening herom bl. a. ved den forandring de viser i sit utseende, alt eftersom man har dem midt paa solskiven eller ut mot randen. Og bevægelsen av solflekkerne maa være fremkaldt av at solen selv roterer. Om disse ting uttaler han sig meget klart, men tillike meget beskedent. Tiden var jo ikke gunstig stemt for slike meninger som en sol med flekker.

Men naar saa Fabricius for første gang solflekker? Herom findes der merkelig nok intet i Narratio. Den almindelige mening har da været at det var i begyndelsen av december 1610 at han første gang fik øie paa dem og at han saa fulgte dem ut paa vaaren 1611. For nylig har man imidlertid faat fastslaat, at det var 27de februar/9de mars 1611, at Fabricius gjorde sin første observation. Dette nævnes nemlig av David Fabricius i Prognosticon Astrologicum for 1615 (denne findes nu i det keiserlige bibliotek i Wien).

Utstyret av Narratio er høist tarvelig og utbredelsen har, trods den kom ut til høstmessen, som nævnt været meget liten, ja selv Kepler maatte vente noksaa længe inden den kom ham for øie. Det er da noksaa naturlig at den ikke kunde staa sig i konkurransen med de efterretninger som blev sendt ut fra Galilei og Scheiner. Men hertil kommer en ting til, som først Simon Marius har pekt paa, nemlig at Scheiner beskylder Fabricius for at være Calvinist — »de første opdagere og iagttagere av solflekkerne er de to Fabricius, far og søn, men da de er kjættere forties deres navne«. Scheiner tilhørte jo den mægtige organisation som Loyola hadde grundet. Og trods alt, hvad jesuiterne har gjort for at renvaske sig i deres optræden likeoverfor Galilei — Adolf Müllers subjektive fremstilling av Galilei-processen fra 1633 er et av de mange nervøse og mindre heldige forsøk som har været drevet like til den sidste tid for at stille jesuiterne i en gunstigere belysning — kan det ikke benegtes, at de støttet Scheiner i hans strid med Galilei om hvem der først hadde set solflekkerne.

Men paafaldende er det at hverken Galilei eller Scheiner nævner Fabricius med et ord; at dette har været gjort med hensigt kan vanskelig tænkes, snarere er det al grund til at tro, at dette lille skrift, hvorav der nu ikke skal være 10 eksemplarer tilbake, er blit glemt i stridens hete. Mere end 100 aar gik hen inden det blev omtalt og Fabricius da blev bænket sammen med Galilei og Scheiner som opdager av solflekkerne. Harriot kom først senere ind i denne række, da hans observationspapirer ikke var kjendt før i 1784; de blev utgit som allerede nævnt 50 aar senere.

De nyere undersøkelser vedrørende solflekkernes opdagelse viser at Christopher Scheiner blir at opføre som den sidste av de 4 det kan bli tale om, naar den kronologiske orden skal bevares.

I mars eller april 1611 hadde Scheiner med sin kikkert og i nærvær av sin elev Cysat, opdageren av Oriontaagen, set enkelte flekker paa solen. Han fortalte dette til sin overordnede, men denne avviste enhver tanke paa, at solen skulde ha flekker med de ord: »Jeg har læst min Aristoteles mange ganger fra begyndelse til ende og jeg kan forsikre Dem om, at jeg har aldrig fundet noget saadant omtalt hos ham. Vær da forvisset om, at hvad I har tat for flekker paa solen, det har været feil i Eders glasse eller øine«. Efter denne kritik skal Scheiner først ut paa høsten samme aar ha begyndt paany sammen med sin elev at se efter solflekker. Han bemerker 21de oktober de samme dannelser igjen og følger disse i nogen tid. Han finder at de ikke kan skyldes kikkerten, ti ikke mindre end 8 forskjellige er benyttet og alle har vist flekkerne paa samme vis, og heller ikke saa man nogen forandring, naar kikkerten dreiedes om sin akse. Han ser at flekkerne bevæger sig; dette maa komme av, at solen roterer, men er det tilfældet, maatte de vise sig igjen nogen tid efterat de var forsvundet. Dette kan han ikke finde og følgelig kan solen ikke rotere. Flekkerne kan følgelig ikke være paa solen, men maa være kloder som kommer mellem os og solen og følgelig bevæger sig rundt denne. Dette melder Scheiner i et brev han sendte 12te novbr. 1611 til raadsherren Mark Welser (1558—1614) i Augsburg. Men efter ordre av sin overordnede fortier han sit navn og underskriver sig »Apelles latens post

tabulam«[1]). I december sendes 2 breve til, det første omtaler en Venuspassage 12te—13de decbr. 1611, som Scheiner hadde beregnet skulde finde sted, men 13de decbr. har han ikke set noget spor av Venus, 12te decbr. var himlen overskyet. Men hertil er at bemerke, at der ikke fandt nogen Venuspassage sted i 1611, det var først 6te decbr. 1631 at dette sjeldne fænomen indtraf. I det tredje brev diskuteres mere i detalj de observationer han har gjort fra 21de oktober til 14de december. Han finder saaledes at flekkerne behøver 15 dager for at gaa over solskiven, men da de ikke viser sig igjen efter 15 dagers fravær, kan de ikke være paa solen, heller ikke hører de hjemme i vor atmosfære, heller ikke i maanens, Venus' eller Merkurs regioner, de maa være i nærheten av solen. Og da de ikke er skyer eller kometer, saa staar der intet andet igjen end at anta dem for faste og mørke legemer. Forandringen i deres form naar de er nær randen av solen, maa skyldes faser som ved maanen.

Disse 3 breve lot Welser trykke og de kom ut i januar 1612. Et eksemplar blev sendt til Galilei, som svarer i 2 breve til Welser. I det første, der er datert 4de mai 1612, begynder Galilei med at omtale at han har set flekker paa solen i de sidste 18 maaneder, men naar han ikke har meddelt noget herom, er det dels fordi han vilde være mere sikker i sin sak, dels fordi han ikke vil i utide irritere peripatetikerne. De flekker han har set, og av de medsendte tegninger fremgaar det, at Galilei har været opmerksom paa saavel umbra som penumbra, kan ikke ha været planeter som bevæget sig om solen, ti da maatte de ha vist faser som hos Venus, hvilket Galilei opdaget 2 aar tidligere, og desuten maatte de ha bevæget

---

[1]) Apelles, en av oldtidens største malere, levet paa Alexander den stores tid. Plinius fortæller i sin naturhistorie (35. bok, § 36, 12) om ham, at han pleiet at utstille sine malerier for dem som gik forbi, men at han samtidig skjulte sig bak maleriet for at høre kritikken. En dag kom en skomaker gaaende og han uttalte som sakkyndig, at der manglet en hempe i en av skoene paa maleriet. Apelles rettet paa dette og utstillet maleriet paany. Skomakeren kom igjen forbi og da han nu ser, at der er tat hensyn til hans kritik, gaar dette ham til hodet; han begynder at kritisere den malede persons laar. Men da blev Apelles sint, kom frem av sit skjul og avviste kritikeren med det bekjendte: »Skomaker bliv ved din læst«.

sig over solen — retningen er den samme som Merkur og Venus har naar de passerer henover solskiven, altsaa motsat av hvad Apelles mener — med langt større fart end den han har fundet hos solflekkerne. Merkur bruker 6 timer til sin passage (finder denne sted i mai kan der i gunstigste fald gaa med næsten 8 timer) og en planet nærmere solen vil naturligvis bevæge sig endnu hurtigere. Rimeligst er det at anta at flekkerne tilhører solen og nærmest blir at ligne med skyer, der optrær og forsvinder. Dette sidste kommer Galilei tilbake til i sit 2det brev, datert 14de august 1612, men avsendt først 9 dager senere. Han nævner her at han har set flekker som kun har vist sig fra 2 til 5 dager, men paa den anden side har han kunnet følge samme flek helt op til 30 og 40 dager. De viser sig ikke utenfor 29° avstand fra solens ækvator, og alle bevæger sig, selv om der samtidig er en hel del at se, med jevn og samme fart, dog saaledes at det stykke vei de bevæger sig en dag er mindre naar flekken er at se ut mot solranden, større naar den optrær midt paa solskiven; men denne bevægelse er saadan som en kule som roterer vil vise en flek paa dens overflate. Dette kan ikke forklares paa anden vis end at flekkerne tilhører solens overflate. Brevet er ledsaget av ialt 38 tegninger av soloverflaten med forskjellige flekker, hvorav rækken fra 5te til 29de juni, fra 1ste til 8de juli viser solens utseende hver dag samt bevægelsen av flekkerne fra dag til dag. Paa de 3 sidste tegninger ser man en stor solflek midt paa solskiven, synlig med blotte øie i dagene 19de—21de august.

Sine to breve hadde Galilei skrevet paa sit morsmaal som Scheiner da ikke forstod. Welser maatte derfor først faa dem oversat. Men før Galilei hadde sendt disse 2 skrivelser, faar Welser to nye breve fra Apelles, dat. henholdsvis 16de jan. og 14de april. I det første kommer Apelles tilbake til den ovenfor omtalte Venuspassage og nævner nu at den efemeride han hadde brukt var galt utregnet. Hvad flekkerne angaar har han det samme som Galilei omtaler i sine 2 breve vedrørende deres bevægelse og utseende, alt eftersom de er midt paa solskiven eller staar ute mot randen. Han kommer ogsaa ind paa spørsmaalet om han er den første der har set solflekkerne. I sit andet brev fortæller Apelles, at han i dagene 30te mars til 8de april har set en 5te maane til Jupiter — den var væk 9de april og ikke

at øine 29de mars. Winnecke har undersøkt dette nøiere og er kommen til det resultat, at Apelles muligens har tat stjernen BD + 15° 2083 for en Jupitermaane. At stjernen forsvandt kunde kanske hitrøre fra, at den er variabel, men til dato er dette ikke blit paavist.

Da Apelles har læst Galilei's svar paa hans tre breve, sender han et 6te brev, datert 25de juli til sin beskytter Welser og i dette undertegner han sig »Apelles latens post tabulam vel mavis Ulysses sub Ajacis clypeo (skjold)«. Dette handler saagodtsom utelukkende om solflekker, men indeholder intet utenfor hvad der allerede er nævnt av Apelles og Galilei. I slutten av brevet omtales den solformørkelse 30te mars 1612, hvis totalitetssone gik over Færøerne, Vestfjorden og det indre av Finmarken. I Ingolstadt, ved hvis universitet Scheiner dengang var ansat som professor i matematik og hebraisk, var formørkelsen paa det høieste 7 tommer.

Disse 3 sidste breve av Apelles til Welser blev ogsaa trykt, nu med titlen: Accuratior disquisitio og utkom i september 1612. Et eksemplar sendtes ogsaa denne gang til Galilei.

Efter utgivelsen av disse breve er det at Welser faar det 2det brev av Galilei og kort efter det 3dje, hvori Galilei uttaler sig nærmere om hvad Accuratior disquisitio indeholder. Galilei finder, at Apelles' egne observationer allerbedst forklares ved at flekkerne er paa soloverflaten, og ikke utenfor solen, samt at bevægelsen er fremkaldt ved at solen roterer om sin akse. At flekkerne ved ækvator skulde behøve 16 dager, men de som viser sig paa høiere bredde kun 14 dager for at gaa over solskiven kan Galilei ikke være med paa, da han altid har fundet, uanset hvor flekkene viste sig, at de i løpet av noget over 14 dager bevæget sig fra den venstre til den høire rand. I dette brev nævnes for første gang fakler, som Galilei benævner smaa lyse flekker, der ogsaa bevæger sig henover solskiven paa samme vis som de mørke flekker; senere blev disse fakler mere indgaaende studert av Scheiner. Resten av brevet vedrører forskjellige andre ting, blandt andet den femte Jupitermaane, som Galilei holder for at ha været en liten fiksstjerne. Han har selv set efter den, men aldrig fundet mer end 4 maaner.

Disse 3 breve av Galilei blev trykt aaret efter av Aka-

demiet i Rom med titlen: Istoria e dimonstrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti. Roma 1613.

Og nu begynder den bitre strid som holdtes gaaende i over 20 aar, om hvem der først har set solflekker, enten Galilei eller Scheiner. Begge har sine forsvarere og sine angripere, men det har nu mindre interesse at følge i detalj denne kontrovers som tilspidsedes mer og mer. I lys lue brøt den først ut, da Scheiner hadde utgit sin tykke bok i folio paa 784 tospaltede sider om solflekkerne betitlet: Rosa Ursina, der er trykt i Bracciano — en liten by 35 km. i nv. for Rom — i aarene 1626 til 1630. Kästner forklarer i sin Geschichte der Mathematik denne høist eiendommelige titel paa følgende vis: »Fordi den daværende hertug av Bracciano tilhørte familien Ursi (Orsini) og fordi solen ikke hadde noget at indvende mot at bli sammenlignet med en rose, har boken om solen, der er dedicert hertugen, faat navnet Rosa Ursina«. Overalt i boken tales om solen, Orsiniernes rose, og baksiden av titelbladet har et billede av hertugen, Paulus Jordanus II, indrammet i en krans av avvekslende roser og soler, disse sidste rikt utstyrt med solflekker, ialt 12 billeder av soler, et i hvert av dyrekredsens tegn. Og solflekkerne er indtegnet saaledes som deres gang om solskiven viser sig alt efter det tegn hvori solen staar. I Tvillingerne og Skytten er banen retlinjet, i første tilfælde nedover tilhøire, i andet opover tilhøire i forhold til ekliptikken, i Jomfruen er den buet nedad og i Fiskene opad. Dette hadde Scheiner fundet av sine talrike observationer og forklarte det ganske rigtig som fremkaldt av at solens ækvator ikke falder sammen med ekliptikken, men danner en vinkel paa 7^0 med denne, en værdi moderne iagttagere har gjenfundet. Titelbladet viser et fjeld omgit av to rosenbusker, og her ser man tre huler, hvis indgang er rikelig drapert med roser; i hver hule har man en bjørn, den øverste betragter solen projicert paa en stor skjerm, i de to andre huler er de respektive bjørner optat av andet gjøremaal. Over læses Rosa Ursina, under Ursa Rosina. Galilei uttaler sig noksaa sarkastisk om denne titelvignet i et brev til sin ven Micanzio, datert 9de februar 1636, og mange uttalelser især i den første av de 4 bøker denne vældige foliant er stykket op i, gav Galilei's tilhængere nok av angrepsvaaben mot Scheiner. Ti det frem-

gik med al ønskelig tydelighet at boken var et planlagt angrep paa Galilei og en nervøs hævden av, at Scheiner hadde set flekkerne først. Men bortser man fra alt det snak, som unyttig lar boken svulme op til et volum som nok har virket avskrækkende paa mange, indeholder den en sjelden rikholdig samling av observationer og tegninger av solflekker. Ikke mindre end 70 sider har tegninger av solflekker, fra december 1624 til juni 1627 og flere av disse er fulgt i længere tid. Gjennem 180 pagina har man en detaljert beskrivelse av de observerte flekker, som nu Scheiner uttaler er paa solens overflate. Sine observationer har han anstillet først med et azimutalt opstillet instrument som han kalder helioskop, men senere lærte han av sin ordensbroder Grienberger den ækvatoriale opstilling som han benyttet fra 1627. Dette instrument gav han navnet Heliotropium Telioscopicum.

Observationerne viser os Scheiner som en helt igjennem samvittighetsfuld og tillike kritisk iagttager. Og de resultater han utdrager av disse omhyggelig utførte observationer av solflekker har vor tid fuldt ut kunnet bekræfte rigtigheten av. Rigtignok har Galilei i sine breve nævnt alt hvad Scheiner meget detaljert beskriver, saaledes solens granulerte utseende og penumbra, men Scheiner er den som først har ledsaget sin omtale av disse ting med omhyggelig utførte tegninger. Galilei hadde gnisten og forstod som det hænder med alle genier rækkevidden av hvad han saa, for Scheiner var det om at gjøre at samle saa mange iagttagelser som mulig for at enhver tvil om rigtigheten av hvad han beskrev kunde bli utelukket. Og hadde Scheiner med færre ord kunnet omtale sine resultater og strøket alle de angrep paa Galilei, hvorav hans bok vrimler og som især er samlet i dens første avsnit, vilde Rosa Ursina ha vakt en ganske anden opsigt den gang den kom ut og senere været betragtet som et sjeldent kildeskrift for de første observationer av solflekkerne; ti det indeholder alt hvad man like op til vore dager har visst om solens overflate paa en eneste undtagelse nær og det er solflekkernes periodicitet, men denne blev først paavist i 1843. Nu har mere moderne observationsmetoder lært os mange ting om solflekkerne, som hverken Galilei eller Scheiner hadde instrumenter til at faa tak i; men disse nyere resultater har end mere vist, hvilke samvittighets-

fulde og nøkterne iagttagere disse to var. Og altid vil Galilei bli nævnt som den der først paaviste solflekkernes tilværelse og Scheiner's systematiske observationer vil efterslegten bestandig berømme.

Den övre rimfrostzonen i Lofoten.

Av **H. W:son Ahlmann** och **J. W. Sandström.**

Nedanstående rader äro tillkomna för att rikta uppmärksamheten paa ett fenomen av betydelse för kännedomen om Skandinaviens geografi och meteorologi. Det är ej vår avsikt att lämna en utförlig behandling av frågan utan endast att påpeka vissa förhållanden, som av envar resande i Nordland kunna iakttagas. Bleve dessa iakttagelser upptecknade och insända till Haldde-Observatoriet (dr. Olaf Devik) eller till meteorolog J. W. Sandström (adr. Sveriges Meteorologiska Centralanstalt, Stockholm), vore mycket vunnet för det viktiga problemets fortsatta utredning.

I.

En vinterresa till Lofoten hör till det intressantaste en geograf eller meteorolog kan taga sig för. Lofoten intager i meteorologisk hänseende ett särdeles betydelsefullt läge mellan Atlanten och Skandinaviska halvön och dess topografiska utbildning torde ha få motsvarigheter i världen. De spetsiga fjällen resa sig omedelbart ur havet med sina utomordentligt branta sluttningar till 700 à 900 m. höjd, varför vi här direkt med blottadt öga kunna iakttaga alla de olika zoner, fjäll med sådan höjd äro indelade i eller som de nå upp igenom. Det är då främst på vintern en tydlig zonindelning framträder på grund av snötäckets och rimfrostens olika fördelning.

Det bör med avseende härpå först påpekas, att det synes som om de isolerade mindre öarna utanför gruppen av de större öarna i allmänhet ägde ett betydligt mindre snötäcke än de senare, även om avståndet mellan de båda lokalerna blott belöper sig till ett par kilometer. Sålunda rådde i mars 1917

en betydande skillnad i snömängd mellan Skraaven och Lille Molla å ena sidan och Svolværlandet å den andra. Ett par iakttagelser från Moskenesøen från samma tid synes tyda på att snömängden är störst inom en zon längst utmed Lofotenryggens östra sida. Personer som om vintern gå på ripjakt i fjällen kunna lätt lämna värdefulla upplysningar om denna ännu ovissa fråga.

Inom nämnda gränszon var under vintern 1917 nästan allt land till en viss nivå inhöljdt i snö. Då nederbörden i allmänhet åtföljes av stark blåst, ligger snön ej jämnt utan hopad i drivor av vilka många kunna nå ett djup av 3 m. Sker snöstormen i byar med växling mellan ogenomtränglig snöyra och klara stunder, ser man under de senare, hur den nyfallna snön sopas bort av vinden från lovartsidan av fjällen, står som et moln på läsidan för att sedan där så småningom sjunka. Denna bortsopning sker ej blott från fjällens krön och övre parti utan börjar djupt nedifrån. Härunder följa vinden och den största snömängden företrädesvis klyftor och raviner. Det råder här en stark luftpressning, som genom ravinen driver upp en hel lavin av snö, vilken vid eggen av fjället blåses ut och sprides som röken ur en skorsten.

Stormar, som på senvintern äga rum en eller ett par dagar efter snöfallet, utöva ej någon nämnvärd inverkan på snötäcket, då temperaturen och den direkta solstrålningen på dagarna snart åstadkomma en mycket hård skare. Denna skare är sällan jämn utan gropig och försedd med små låga vallar, analoga med dem, som förekomma på fin sandbotten vid grunda havsstränder, och bildade genom friktionen av en vind med sådan temperatur, at den förmått töa upp och smälta snötäckets övre lager. Då vallarna gå vinkelrätt mot vindriktningen kan man utav dem fastställa från vilket håll den förherskande vinden kommit, vilket från de inre delarna av Lofoten är av stort intresse.

Det sammanhängande snötäcket når endast upp till foten av de brantaste sluttningarna. På dessa senare får nämligen snön ej fäste över allt utan kan endast stanna kvar i skrevor och hålor. Omkring Svolvær äro de flesta bergen försedda med så välvda former att de ända upp till toppen äro helt

snöhöljda (t. ex. Smaatinderne). Så fort man kommer förbi Kabelvaag och möter de höga branta fjällen, ser man emellertid denna blott vitfläckiga zon ovan den helt insnöade.

Den vitfläckiga zonen sträcker sig i allmänhet upp ända till toppen av fjällen. Endast de högsta spetsarna, de som nå över 700 m., bära till ett visst djup en alldeles vit zon, glänsande och skimrande i solen och skarpt skild från den undre. Då dessa toppar äga like branta eller ofta ännu bran-

Fig. 1.

tare sidor än den vitfläckiga zonen, är det tydligen ej snö de bära utan rimfrost. Från de svenska högfjällen är denna övre rimfrost-zon med stor möda iakttagen och undersökt. I Nordland kan den ses från sjön varje klar och vacker dag, och med tillhjälp av de nya goda kartorna och en kikare kan dess undre gräns ungefär fastställas. I mars 1917 kunde den sålunda iakttagas på flera ställen utmed Vestfjordens ostsida. Fig. 1 är tagen från Aa på Moskenesøen in mot Aavand och visar de 837 m. höga Gjertinderne, på vilka rimfrostgränsen ligger på ungefär 750 m. ö. h. Fig. 2 är teck-

nad efter en fotografi över inre delen av Aavand[1]) och visar utom Gjertinderne till höger, den 794 m. höga Manden till venster. På båda dessa toppar är rimfrostzonen punkterad; därunder kommer snöfläckzonen og underst det långstreckade, sammenhängande snötäcket.

Beträffande rimfrostzonen skall här till en början endast meddelas, att den icke synes uppkomma genom att de fuktighetsförande molnen stanna omkring topparna och där utfälla rimfrosten. Under timmar och dagar kunna nämligen molnen hänga omkring fjällen utan att man vid molnens skringrande ser någon rimfrost avsatt. Den vita huva, som endast till-

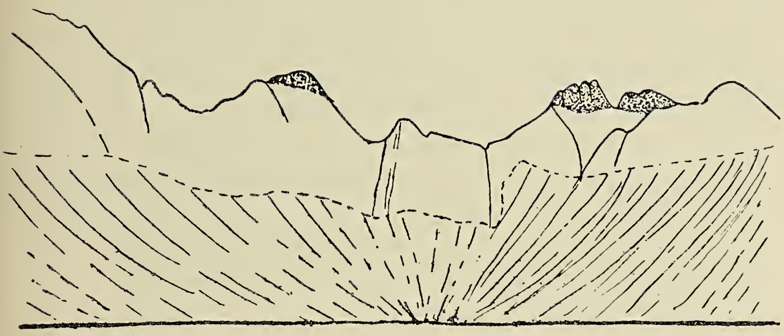


Fig. 2.

kommer de allra högsta topparna, måste bero av andra förhållanden, för vilka i det följande kommer att redogöras av J. W. Sandström. *H. W. A.*

II.

Den av Docenten H. W:son Ahlmann påvisade möjligheten att med lätthet iakttaga den övre rimfrostzonen i Lofoten torde sannolikt bliva av allra största betydelse för Nordeuropas meteorologi.

---

[1]) Mot förmodan var inre delen av Aavand snöfritt efter två dagars snöstorm. Isen var också här i motsats till alla andra sjöars massiv och ej försedd med mellanliggande lager av vatten och snösörja, vilket visar att sjön här varit snöfri under största delen av vintern. Iakttagelser häröver och fastställande av isens konsistens på olika sjöar och på skilda punkter vid samma sjö äro därför av intresse.

Europa har som bekant en vida högre vintertemperatur än den som motsvarar dess breddgrad. Sålunda är Januaritemperaturen i Nord-Norge 20°, i Syd-Norge 15°, i Sverige och England 14°, i Finland 10°, i Tyskland och Frankrike 8° högre än medeltemperaturen runt jorden för motsvarande breddgrader. Av alle orter i Europa har Lofoten det största temperaturöverskottet, nämligen 25°. Själva det centrum från vilket all denna värme utbreder sig tyckes befinna sig över Golfströmmen väster om Lofoten och ha ett temperaturöverskott av omkring 27°. Därav inses vilken fundamental roll Lofoten kan och bör spela vid studiet av denna för Europas materiella och kulturella förhållanden så viktiga värmefördelning.

Det är utan vidare klart att Europas milda klimat beror av närheten till Golfströmmen. Över Golfströmmen uppvärmes luften och mättas med fuktighet. Härigenom blir den specifikt lättare än förut och stiger i höjden, varest den utbreder sig över Europa. Här avges fuktighet och värme, varefter den sålunda avkylda luften vid jordytan återvänder till Golfströmmen. Detta förklarar t. ex. varför man så ofta under vintern vid Bodø har ostlig vind, under det att samtidigt molnen tåga i motsatt riktning från havet in över land.

Det finnes alltså under vintern två mäktiga luftströmmar, vilka ombesörja luftutbytet och värmetransporten mellan Golfströmmen och kontinenten, en övre, varm och fuktig, som är riktad från Golfströmmen inåt Europa och en undre, kall och torr, riktad från Europa utåt Golfströmmen. På vägen från Golfströmmen till Europa passerar den övre luftströmmen Lofotenfjällens toppar och avsätter fuktighet i form av rimfrost på dessa. Undre kanten av rimfrostzonen visar alltså helt enkelt på vilken höjd över havet skiljeytan mellan de båda luftströmmarna befinner sig.

De rimfrostbeklädda fjelltopparna i Lofoten få därigenom ett meteorologiskt intresse av allra första rang, och den lätthet varmed de kunna iakttagas från närbelägna bebodda platser gör att sådana iakttagelser med det snaraste borde sättas i gång.

Vad man därvid utan vidare borde kunna fastslå är den höjd över havet där rimfrosten börjar d. v. s. där den övre

varma luftströmmen har sin undre begränsning. Med kikare borde man dessutom kunna närmare iakttaga rimfrostens beskaffenhet och därav draga viktiga slutsatser beträffande den övre luftströmmens temperatur. Avsätter denne obetydligt rimfrost är dess temperatur mycket låg, vid stark rimfrostbildning är temperaturen obetydligt under noll, om rimfrosten faller av har nollpunkten överskridits o. s. v.

Ännu en sak borde man kunna iakttaga på dessa bergtoppar. Genom att på en sådan uppsätta en stor flöj av det slaget, som finnes på Fløifjeldet vid Bergen, kunde man med kikare iakttaga den övre luftströmmens rörelseriktning. Kommer denna luft från sydväst eller väster bör den vara åtskilligt varmare och fuktigare än om den kommer från nordväst.

Genom dylika enkla observationer skulle man få ett begrepp om beskaffenheten av den luft som är på väg inåt Europa och som bestämmer dess klimat under den närmaste framtiden. Man erhåller med andre ord en möjlighet att förutsäga den allmänna karaktären av Europas väderlek kanske ett par månader i förväg. *J. W. S.*

Bokanmeldelse.

M. och W. von Wright: Svenska Fåglar efter Naturen och på Sten ritade med Text af Professor E i n a r L ö n n b e r g. Ivar Baarsen, Stockholm.

Da for ca. 90 aar siden brødrene Wrights: Svenska Fåglar utkom, vakte det med rette stor opmerksomhet ved sin fortrinlige gjengivelse av den svenske fugleverden. Ikke alene var fuglenes naturlige stilling mesterlig truffet, men ogsaa var farvetegningerne gjengit selv i de mindste detaljer. Verket har derfor beholdt sit ry ned gjennem aarene; men da oplaget forlængst er utsolgt, er det blit en stor literær sjeldenhet, som for de fleste fuglevenner kun var kjendt av navn. Det maa derfor hilses med glæde at forlagsfirmaet Ivar Baarsen er gaat igang med en ny utgave av verket. Denne nye utgave vil ikke

alene bringe originalutgavens plancher, men den vil yderligere bli supplert med en del tegninger av brødrene Wright, som opbevares i Kungl. Vetenskapsakademien og som hittil ikke har været reproducert. Herved vil den nye utgave bli fuldstændigere og rikholdigere end den gamle. Ialt vil den komme at indeholde ca. 200 plancher. At dømme efter det netop utkomne første hefte vil reproduktionerne i den nye utgave ikke komme til at staa tilbake for de bedste i den gamle.

Originalutgaven av »Svenska Fåglar« indeholdt kun tegninger, en mangel som i den nye utgave vil bli avhjulpet, idet i denne professor Lönnberg kommer at gi en beskrivelse av samtlige inden Sveriges grænser observerte fugler. Teksten blir ganske populær. Den kommer mindre at beskjæftige sig med det systematiske; det er forøvrig ogsaa ganske overflødig, da Kolthoff og Jägerskiöld i »Nordens Fåglar« skildrer dette meget indgaaende. Derimot kommer den nye utgave av brødrene Wrights verk mest at behandle fuglenes biologi. I prøveheftet skildres ravnens og kraakens levesæt og vaner yderst underholdende og morsomt. Likeledes omtales sagn og overtro som knytter sig til disse fugler. Blir de øvrige skildringer av Sveriges fugler som disse, vil brødrene Wrights »Svenska Fåglar« ikke alene ved sine illustrationer, men ogsaa ved sin tekst bli et pragtverk, som fortjener en vid utbredelse

J. G.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup

For en yngre, ugift kemiker,

diplomingeniør eller realkandidat, blir fra 1ste august plads ledig som *assistent* ved *Norges Landbrukshøiskoles kemiske laboratorium.* Aarsløn for tiden 1800 kr. med et tillæg av 200 kr. efter 2 aars tjeneste, hvortil i tilfælde kommer dyrtidstillæg. Nyt lønsregulativ er foreslaat. Assistenten kan faa værelse paa høiskolen for 10 kr. pr. maaned og kost for samme betaling som eleverne. Han vil ha at rette sig efter den for stillingen til enhver tid gjældende instruks og er forpligtet til at gjøre indskud i pensionskassen for statens bestillingsmænd.

Ansøkninger med oplysninger om tidligere utdannelse og ledsaget av attester i bekræftet *avskrift* stiles til Landbrukshøiskolens skoleraad og indsendes *inden 1ste juni* til professor J. Sebelien, Aas, hos hvem nærmere oplysninger kan faaes. Indsendte attester returneres ikke.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 10 41de aargang - 1917 Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 3 1 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

P. R. SOLLIED: De vigtigste brændmaterialer og deres varmeværdi.... 289
N. WILLE: Om algesamfund ved Norges kyst 305
J. FR. SCHROETER: Kometer i 1916 315
BOKANMELDELSE: Jens Holmboe: A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora 319
MINDRE MEDDELELSER: O. J. Lie-Pettersen: Den grønne løvsanger atter observert ved Bergen. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 320

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær John Grieg Bergen

Kommissionær: Lehmann & Stage Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

De vigtigste brændmaterialer og deres varmeværdi.

Av P. R. Sollied.

I.

Skjønt forbrændingsprocessen er den vigtigste av alle kemiske processer, er det kun ca. 140 aar siden man fik den rigtige eller i ethvert fald den nu almindelig vedtagne forklaring paa, hvad der foregaar, naar et stof brænder.

Efterat surstoffet var opdaget (Scheele 1772, Priestley 1774), var det Antoine Laurent Lavoisier (1743—1794) som først forstod at anvende denne opdagelse til fuldstændig forklaring av forbrændingen — og dermed staar vi ved indledningen til hele den nyere kemi. Lavoisier paaviste, at naar et stof brænder, saa veier forbrændingsprodukterne mere end det brændende stof, og at dette skyldes at der optages en bestanddel av den luft, hvori forbrændingen foregaar, nemlig surstof.

Ved en forbrænding forstaar man nu i sin almindelighet en oksydationsproces, som foregaar under utvikling av varme og i almindelighet ogsaa lys, og enhver vet at saadanne processer spiller en stor rolle saavel i det daglige liv som i teknikken.

Det er en mængde stoffer, som kan brænde, ja man kan vel kanske si, at de fleste kan det, men det er væsentlig kun en række kulstofholdige stoffer, som stammer fra planter eller dyr, som har teknisk betydning som brændmaterialer.

For at en forbrænding skal foregaa kræves: 1) et brændbart stof, 2) tilstedeværelse av surstof, 3) at stoffet opvarmes til en viss temperatur — antændelsestemperaturen. Mangler et av disse momenter, ophører forbrændingen.

Stofferne kan enten brænde med flamme eller kun ved glødning. Da flammen bestaar av brændende gasarter, vil et stof kun kunne brænde med flamme, hvis det selv er gasformig eller under forbrændingen utvikler gasarter ved fordampning eller spaltning.

Endelig kan flammen være lysende eller ikke lysende. Betingelsen for at en flamme lyser er, at der i flammen utskilles faste partikler — f. eks. kulstof, som kan bli glødende og derved utsende lys.

Disse elementære begreper læres jo nu overalt, hvor der læses bare et minimum av kemi.

Den av et brændsel utviklede varmemængde eller forbrændingsvarme angives i varmeenheter, saakaldte kalorier, og med en for praktiske øiemed tilstrækkelig nøiagtighet defineres en kalori, som den varmemængde, som medgaar til at opvarme 1 kg. vand 1° C.

Et stofs forbrændingsvarme kan enten bestemmes direkte ved at forbrænde en avveiet mængde av stoffet i et saakaldt kalorimeter — et lukket metalkar omgit av en avveiet mængde vand — eller den kan tilnærmelsesvis beregnes, naar man kjender stoffets kemiske sammensætning. Den første metode er den nøiagtigste, især siden den berømte kemiker og politiker Marcelin Berthelot (1827—1907) anvendte forbrænding i komprimert surstof. Men metoden fordrer endel øvelse og et kostbart apparat. Forskjellige modifikationer er angit av Mahler, Hempel o. a. For bestemmelse av gasformige stoffers forbrændingsvarme anvendes specielt hertil konstruerte kalorimetre, hvorav Junkers er det mest anvendte.

Berthelot—Mahlers »bombekalorimeter« for faste og flytende brændmaterialer bestaar av et sterkt staalkar (»bombe«) indvendig forsynet med et overtræk av platina eller emalje. Bomben har et med skruegjænger forsynet laag, som er lufttæt selv ved et tryk av 25 atm. Gjennem laaget fører rør for surstoftilførslen og for de elektriske ledningstraade, som tjener til brændmaterialets antændelse. Av brændslet uttas en gjennemsnitsprøve, som pulveriseres, og herav avveies ca. 1 gr. som presses til en briket omkring en fin platinatraad, som igjen forbindes med ledningstraaden inde i bomben. Derefter skrues laaget igjen og der tilledes komprimert surstof, til trykket naar

ca. 20 atm., hvorefter bomben sættes ned i den tilhørende vandbeholder, som er forsynet med et mekanisk røreapparat og et termometer, hvorpaa kan avlæses hundredels grader.

Efterat vandets temperatur er avlæst, antændes brændselprøven ved at den fine platintraad bringes til glødning ved elektricitet; naar temperaturstigningen ophører, avlæses temperaturen paany.

Beregningen av brændmaterialets forbrændingsvarme er da ganske enkel og den saaledes erholdte brændværdi kaldes den kalorimetriske brændværdi. Da analysen gjøres i en saa liten stofmængde er det av avgjørende betydning for et rigtig resultat, at denne lille mængde virkelig er en gjennemsnitsprøve av det brændsel, som skal undersøkes. Det er derfor absolut nødvendig at denne gjennemsnitsprøve er uttat paa en bestemt maate, men gjøres dette, har mange forsøk vist at en saa liten stofmængde virkelig utgjør en gjennemsnitsprøve selv av et meget stort brændselparti.

Den fugtighet som findes i brændslet saavel som det vand, som dannes av det i brændslet indeholdte vandstof, vil ved forbrændingen omdannes til vanddamp. Denne vanddamp vil i kalorimetret kondenseres til vand, hvorved den av dampen bundne varme vil avgives til kalorimetret, hvilket derimot ikke er tilfældet ved brændslets forbrænding paa et almindelig fyrsted, hvor vanddampen gaar bort gjennem skorstenen med samme temperatur som røken.

For hvert kg. vandstof dannes der ved forbrændingen 9 kg. vand efter ligningen $H_2 + O = H_2O$. Indeholder brændslet h % vandstof og v % hygroskopisk vand vil 100 vegtsdele brændsel altsaa avgi (9 h + v) vegtsdele vand, altsaa 1 vegtsdel: $\frac{9\,h + v}{100}$ vegtsdele vand.

Da der medgaar 537 kalorier til at omdanne 1 kg. vand av 100° til damp av 100° (dampens bundne varme), vil der medgaa 637 kalorier til at omdanne 1 kg. vand av 0° til damp av 100°. Med en for praksis tilstrækkelig nøiagtighet regner man med 600 kalorier.

Naar man fra brændslets kalorimetriske varmeværdi trækker $600\left(\frac{9\,h + v}{100}\right)$ kalorier, faar man brændslets effektive varmeværdi.

For de stoffer, som hverken indeholder vandstof eller vand, blir altsaa den kalorimetriske og den effektive varmeværdi den samme, eksempelvis for 1 kg. kulstof 8080 kalorier, for 1 kg. svovel 2220 og for 1 kg. aluminium 7040 kalorier.

For 1 kg. vandstof er derimot den kalorimetriske varmeværdi 34 200 kalorier, den effektive 28 800 kalorier.

For gasformige stoffer angives varmeværdien som oftest pr. m^3, hvilket er let at beregne, naar man kjender volumvegten; da 1 m^3 vandstof (ved normal tryk og temp.) veier 0.09 kg. vil varmeværdierne pr. m^3 være henholdsvis 3080 og 2590 kalorier.

(Ved videnskabelige undersøkelser angives forbrændingsvarmen oftest pr. molekyl eller atom, hvilket ogsaa er let at beregne, naar man kjender molekyl- eller atomvegten. Da kulstoffets atomvegt er 12, vil varmeværdien pr. atom kulstof være $12 \times 8080 = 97\,000$ kalorier).

Som nævnt kan man ogsaa tilnærmelsesvis beregne et stofs varmeværdi, naar man kjender den kemiske sammensætning, idet man betragter brændslet som en mekanisk blanding av de varmegivende grundstoffer, som findes i brændslet.

Indeholder brændslet f. eks. c % kulstof og h % vandstof, vil 100 vegtsdele gi en varmemængde $= 8080\,c \times 34\,200\,h$ (vandet i væskeform), altsaa 1 vegtsdel:

$$8080 \frac{c}{100} + 34\,200 \frac{h}{100} \text{ kalorier.}$$

Indeholder brændslet desuten surstof (0) antas, at dette allerede er bundet til en del av vandstoffet i samme forhold som motsvarer vandets sammensætning, altsaa $h_2 : 0 = 2 : 16 = \frac{1}{8}$.

Den del av brændslets vandstof, som ikke er saaledes bunden og som altsaa under forbrændingen antas at utvikle varme, kaldes »disponibelt« eller »effektiv« vandstof; det blir da $= (h \div \frac{1}{8} 0)$ %.

For et saadant brændsel blir altsaa brændværdien:

$$8080 \frac{c}{100} + 34\,200 \frac{h \div \frac{1}{8}\,0}{100} \div 600 \frac{9\,h + v}{100}$$

hvor: c, h, o, v betegner brændslets procentiske indhold av henholdsvis kulstof, vandstof, surstof og vand.

Denne formel, — Dulongs[1]) formel — gir værdier for forbrændingsvarmen, som stemmer ganske godt med de kalorimetriske bestemmelser forsaavidt angaar almindelige stenkul (± 2 %) og koks, mens formelen for de mere surstofrike, celluloseholdige brændsler (torv, ved) gir for lave værdier.

Der findes flere andre lignende formler (Schwackhöfers, Rhodins etc.), hvorved der bl. a. ogsaa er tat hensyn til svovelets forbrændingsvarme, men efterhvert som den kalorimetriske metode er blit forbedret har alle disse formler faat mindre betydning.

De almindelig anvendte brændmaterialer er enten a) faste (som ved og kul), b) flytende (som petroleum og spiritus) eller c) gasformige (som lysgas, generatorgas og vandgas).

De faste brændmaterialer er de vigtigste og mest anvendte av alle slags brændsler; de er enten naturlig forekommende som ved, torv og de forskjellige slags kul eller fremstilles av disse naturlige ved forkulning.

De bestaar alle dels av ikke brændbare bestanddele: Vand, som forflygtiges ved forbrændingen, og mineralbestanddele, der blir tilbake ved forbrændingen, som aske — dels av brændbare bestanddele, saakaldt »renkul«, d. v. s. den vand- og askefrie substans.

Den brændbare substans bestaar av komplicerte kulstofforbindelser, som man endnu kun har et meget ufuldstændig kjendskap til. Derimot kjender man godt hvilke grundstoffer den brændbare substans indeholder og i hvilke mængder disse findes. (Se tab. s. 162).

Jo mere kulstof og vandstof brændslet indeholder, desto større blir brændværdien, jo mere surstof og kvælstof desto mindre; brændværdien av den lille mængde svovel, som findes i kul (ialm. 1—2 %) mere end opveies av den skade, som det volder ikke alene ved utvinding av metaller, men paa grund av de sure forbrændingsprodukter ogsaa paa de alm. fyrsteder, den omgivende vegetation etc.

Av større betydning er brændslets indhold av vand og aske; jo mere der findes av disse stoffer, desto mindre blir

---

[1]) Pierre Dulong blev 1820 professor i fysik ved École polytechnique (Paris) og døde 1838.

brændværdien, især kan vandindholdet formindske brændværdien betydelig.

Dette vandindhold kan dels skyldes tilfældige forhold ved brændslets utvinding, transport eller lagring; en stor del av dette vand vil igjen fordampe ved brændslets henliggen i tør luft eller i overdækkede rum; men selv i saadan saakaldt »lufttør« tilstand vil ethvert slags brændsel indeholde en del »hygroskopisk« fugtighet, hvis mængde er karakteristisk for vedkommende sort og som først vil fjernes, naar brændslet opvarmes til over vandets kokepunkt. Naar saadant absolut tørt brændsel avkjøles i alm. luft, vil det igjen fra luften opta saa meget fugtighet, som er karakteristisk for dets lufttørre tilstand.

Lufttør ved kan saaledes holde 10—25 % vand, brunkul 20—30 %, skotske kul 6—12 %, engelske og tyske kul 1—3 %.

Med hensyn til indholdet av aske, som især for kul og koks og tildels for torv kan være stort, saa kan ogsaa dens kemiske sammensætning ha betydning. Er den nemlig letsmeltelig og baker sammen paa risten, vil den indeslutte uforbrændte og halvt forbrændte kul og hindre regelmæssig træk gjennem ristaapningen.

Omregnes den kalorimetrisk fundne brændværdi paa brændbar saakaldt organisk substans, altsaa paa vand- og askefrit brændsel, faar man værdier, som er karakteristiske for vedkommende slags brændsel.

Brændværdien av den brændbare substans findes ved at dividere den kalorimetriske brændværdi med renhetsfaktoren:

$$\frac{100 \div (\text{vand } \% + \text{aske } \%)}{100}$$

Den brændbare substans hos ved gir saaledes ca. 4300 kalorier, hos torv ca. 5500, hos brunkul ca. 6000, hos stenkul ca. 8000, hos antracit ca. 8300 kalorier.

Det har videre vist sig at brændværdien av den brændbare substans kun veksler litet for torv fra en og samme myr eller for stenkul fra samme lokalitet og ikke for stor geologisk aldersforskjel. Skotske kul gir saaledes en brændværdi for den brændbare substans av 7600—8000 kalorier, engelske kul fra Durham distriktet 8200—8400, fra Yorkshire 7900—8000, tyske kul fra Westfalen 8300—8400 kalorier.

Det som imidlertid har størst interesse for det kjøpende publikum er den effektive brændværdi av det i handelen værende brændsel, altsaa i vandholdig og askeholdig tilstand, og da kan forskjellen i brændværdi selv for et og samme slags brændsel være meget stor.

Det fremgaar f. eks. av en beretning fra materialprøveanstalten i Gross-Lichterfelde (ved Berlin), at 130 forskjellige prøver brunkul viste en brændværdi mellem 2350 og 6318 kalorier, 429 prøver stenkul mellem 5120 og 8240 kalorier, 58 prøver koks mellem 6800 og 7440 kalorier.

De vigtigste **faste brændmaterialer** er følgende:

Ved.

Det gjælder her som i alle andre tilfælder først og fremst at ha rede paa de anvendte maaleenheter. Til trods for meterloven frembyr tømmermaalingen endnu et broget virvar, saa det har været sagt, at der er omtrent likesaa mange maalemetoder som der er tømmerførende vasdrag i landet. Der regnes nemlig med halvmeter og tommer, norske fot og engelske fot, rund beregning og square beregning, Petersburger standard o. s. v.

Med hensyn til kubikmeterens anvendelse som maal for ved, skjelner man mellem en f a s t m e t e r d. v. s. en kubikmeters rum, helt utfyldt med fast træ og en r u m m e t e r eller s t e r (fr. stère) d. v. s. en kubikmeters rum, som ikke er helt utfyldt av træ, men indeholder en samling av mer eller mindre uregelmæssige træstykker med større eller mindre mellemrum. Man regner ialm. 1 fast meter = 70—74 % av en rum meter.

Det gamle favnemaal er vel nu helt avløst av den nye meterfavn, som utgjør 2 × 2 × 0.6 m., altsaa = 2.4 $m.^3$.

Den bestanddel av veden, som er mest vekslende er v a n d i n d h o l d e t. I det voksende træ er vandindholdet forskjellig efter træslag, aarstid, voksested, alder, saavelsom i de forskjellige dele av en og samme stamme. Gjennemsnitlig kan man kanske sætte ca. 40 % (for vinteren). Ved at ligge i luften vil det fældte træ aldrig bli fuldstændig tørt, men vandindholdet kan synke til 15—25 % alt efter omstændigheterne (aarstid, lagringsforhold, barkning o. s. v.).

Indholdet av mineralbestanddele (aske) veksler noget efter træslag, voksested, aarstid o. s. v. men er gjennemgaaende litet, fra 0.3—0.8 % hos lufttør ved, og kan gjennemsnitlig sættes = 0.5 %. (Hos bark er askemængden større, ca. 3—4 %).

Med hensyn til brændværdien saa varierer denne forholdsvis litet for samme træslag og med samme vandindhold; skjønt der kan være noksaa stor forskjel for enkelte stykker — f. eks. av harpiksrik (»fet«) og harpiksfattig furu, for bjerk med og uten næver o. s. v. Men stort set er det vedens vandindhold, som i væsentlig grad bestemmer dens effektive brændværdi, hvilket fremgaar av følgende tabel (efter Dillner og Sondén):

Ved (med bark)	Vand-indhold %	Vegt i kg. Pr. m.³	Vegt i kg. Pr. favn (2.4 m.)	Effektiv brænd-værdi pr. kg. kalorier
Barved (gran), tør	20	350	840	3310
Do., mindre tør	30	420	1000	2820
Bjerkeved, tør	20	450	1080	3210
Do., mindre tør ..	30	540	1300	2800
Sagflis, tør	25	180	—	3050
Do.. fugtig..........	55	300	—	1600
Høvlspon	20	75	—	3500

Bark har omtrent samme brændværdi som ved, mens bjerkenæver har betydelig større (optil 7000 kalorier i vandfri tilstand).

Hvor stor betydning vedens vandindhold har fremgaar endnu tydeligere av følgende: Hvis den effektive brændværdi hos absolut tør bjerkeved er 4160 kalorier pr. kg., vil brændværdien i frisk fældt tilstand med 50 % vand kun være 1780 kal., men ved lufttørring til et vandindhold av 15 % vil brændværdien være 3450 kalorier.

Et brændsel med stort vandindhold er derfor ikke alene uheldig fordi det er vanskelig at antænde, men særlig fordi alt

vandet vil undvike fra ildstedet i form av opvarmet vanddamp og derved stjæle med sig varme.

Torv

har som bekjendt hertillands været anvendt til brændsel i mer end tusen aar. Norges samlede myrareal anslaaes til ca. 12 millioner maal (12000 km.^{2}), hvorav ca. $^1/_4$ antas skikket for plantekultur, $^1/_6$ for brændtorvfabrikation og $^1/_{12}$ for torvstrøtilvirkning. Det er dog endnu kun en liten del av disse myrarealer, som er nøiere undersøkt, men saadanne systematiske undersøkelser drives nu av »Det norske myrselskap«, som har indlagt sig megen fortjeneste paa dette omraade.

Torven dannes i naturen ved forraadnelse av plantedele under vand, og et fugtig klima og en moderat sommervarme er gunstig for torvdannelsen.

Saaledes som den ligger i myren er torvjorden et forholdsvis vanskelig raamaterale at bearbeide; den indeholder 85—95 % vand, som det hittil i praksis ikke er lykkedes at fjerne paa en økonomisk maate ved kunstig tørring, skjønt der arbeides ivrig herpaa i mange land. Størst forhaapning har man for tiden til den saakaldte vaatforkulning.

Hittil har man maattet nøie sig med naturlig tørring, hvorfor man er avhængig av klimatet; likeledes er arbeidsforholdene en vanskelig faktor.

Den almindeligste og enkleste maate at tilvirke brændtorv paa er at skjære s t i k t o r v; men stiktorven har flere mangler, den er som regel uensartet, voluminøs og smuler let. Den kan ikke tørkes mere end til 25—30 % vandindhold og da den er hygroskopisk, suger den let fugtighet til sig. 1 hl. lufttør stiktorv veier 15—25 kg. (er vandindholdet større, blir naturligvis hl.vegten tilsvarende større).

For at kunne fremme torvens tørkning, formindske porøsiteten og øke volumvegten maa man ved hjælp av maskiner ødelægge torvens naturlige mekaniske struktur, idet man forandrer torvfibrenes indbyrdes stilling og samtidig sønderskjærer de mere eller mindre fortorvede planterester; herved faar man en godt sammenblandet og ensartet masse, som ved efterfølgende tørkning i luften omdannes til faste stykker.

Dette kan opnaaes paa to forskjellige maater.

Enten eltes raatorven under tilsætning av vand ialmindelighet i egne maskiner (eller ved trampning), hvorved massen sammenblandes og delvis sønderskjæres; den grøtagtige masse heldes derefter over i en formramme, som løftes op, naar massen er stivnet.

Denne slags torv kaldes eltetorv, som i lufttør tilstand veier 25—35 kg. pr. hl.

Eller ogsaa sker baade eltningen og formningen av torven i specielt konstruerte, kraftige maskiner som regel uten vandtilsætning efterat raatorven i myren først ved avgrøftning er mest mulig befriet for vand.

Denne slags torv kaldes maskinformtorv (det tildels anvendte navn prestorv er urigtig, da torven ikke underkastes nogen presning). 1 hl. av saadan torv veier 30—40 kg. (undtagelsesvis 50 kg. eller mer).

Det som har størst indflydelse paa torvs brændværdi er vandindholdet, som nemlig kan veksle fra 20—40 % eller mer.

Av ialt 683 prøver svensk brændtorv, som blev undersøkt i aarene 1905—1915 viste 113 prøver et vandindhold under 20 %, 11 prøver over 40 %, mens 427 viste 20—30 %.

Ogsaa askemængden kan være meget forskjellig — fra under 1 % til over 30 %; man regner optil 4—5 % for normalt, 6 % for det høieste for god brændtorv, 10 % for 2den klasses vare og 15 % for det høieste tillatelige.

Brændværdien av torvens organiske substans kan være temmelig vekslende fra ca. 4500—6500 kalorier, alt efter sammensætningen av de planter, hvorav torven er dannet samt av torvlagets alder og derav betingede formuldningsgrad og tæthet. For torv av samme formuldningsgrad fra en og samme myr er derimot brændværdien av den organiske substans paa det nærmeste konstant, saa brændværdien av den vand- og askeholdige torv kun veksler med vand- og askeindholdet.

For 1ste klasses brændtorv bør brændværdien av den organiske substans være mindst 5000 kalorier.

Siden vaaren 1917 er der fastsat maksimalpriser for brændtorv gjældende for det hele land undtagen Tromsø stift:

1ste klasses brændtorv, vegt pr. m.³	over 333 kg.:	21 kr. pr. m.³
2den — — —	fra 250—333 kg.:	18 » » »
3dje — — —	indtil 250 kg.:	15 » » »

Disse priser gjælder for torven indlastet i skib eller oplastet paa jernbanevogn. Det er dog en betingelse for de fastsatte priser at torvens vandindhold ikke overstiger 30 % og dens askeindhold i vandfrit stof ikke overstiger 6 %. I motsat fald skal prisen formindskes i forhold hertil.

Brunkul

kaldes en mellemting mellem torv og stenkul. De findes i store mængder i Bøhmen, Sachsen, paa Færøerne, Island og Grønland etc. Da de imidlertid hverken forekommer eller anvendes her i landet, skal de ikke omtales nærmere.

Jurakul,

d. v. s. stenkul fra juraformationen, er ældre dannelser end brunkul, men yngre end de egentlige stenkul. De findes her i landet paa Andøen — Norges eneste kulfelt —, videre paa flere steder i Skaane, paa Bornholm og paa Spitsbergen, hvor der dog ogsaa findes kul fra den egentlige kulformation. Da aske- og vandindholdet ialmindelighet er stort, er brændværdien av disse kul (saavelsom av brunkul) adskillig lavere end engelske stenkuls (omtrent som 5 : 7). De skaanske kul anvendes adskillig i industrien, men litet i husholdningen, og kullene paa Andøen er desværre endnu ikke utnyttet.

Stenkul

er det vigtigste av alle brændsler (se side 231). Vandindholdet er ialmindelighet kun et par procent, kun hos skotske kul kan det komme op i 6—12 %. Inden visse grænser kan vandgehalten være en karakteristisk egenskap for vedk. kulsort. Askemængden kan derimot veksle mere: fra ca. 1—25 %. Hos gode kul bør askemængden være under 6—7 %, hos 2den klasses kul 7—15 %; kul som indeholder over 15 % aske maa betegnes som mindreværdige.

Ogsaa askens kemiske sammensætning har betydning: De kiselsyrerike asker smelter ialmindelighet vanskeligst, mens

smeltbarheten vokser med indholdet av alkalier, kalk, magnesia og jernoksyd. Letsmeltelig aske danner let en slagg, som kan »bake sammen«, hvorved ristaapningerne tilstoppes saa trækken blir uregelmæssig, likesom asken da vil indeslutte mere uforbrændte eller halvforbrændte kulpartikler.

En speciel betydning har askens kemiske sammensætning for saadanne industrier, hvor kullene kommer i direkte berøring med vedk. produkt som ved masovner, i cement- og kalkfabrikationen m. v.

Sammensætningen av den organiske brændbare substans (»renkullene«) hos kul kan være meget forskjelig, og det samme er tilfældet med brændværdien av den organiske substans. Som før nævnt er imidlertid brændværdien av den organiske substans ialm. litet varierende hos kul fra samme grubedistrikt, saa denne værdi er et middel til at karakterisere de forskjellige kultyper, likesom man derved faar et maal paa den høiest mulige brændværdi hos en kulsort.

Yorkshirekul utmerker sig ved et litet askeindhold og en høi brændværdi hos den organiske substans (ca. 7900 kal.).

Derbyshirekul har lignende egenskaper, men et større vandindhold og mindre brændværdi (ca. 7650 kal.).

Durhamkul har ogsaa en høi brændværdi av »renkul« og et litet vandindhold, men derimot et større askeindhold (ca. 8200 kal.).

Skotske kul har et høit vandindhold og en lav brændværdi hos »renkul« (ca. 7650 kal.).

Westfalske kul har et litet vandindhold, et noget større askeindhold og en forholdsvis høi brændværdi hos »renkul« (ca. 8300 kal.).

Schlesiske kul har derimot høiere vandindhold og lavere brændværdi hos »renkul« (ca. 6800 kal.).

Forøvrig klassificeres kul paa mange forskjellige maater. Efter deres geologiske alder, fysiske og kemiske egenskaper, anvendelse m. v.

Det vigtigste skillemerke er deres forhold ved den saakaldte »koksprøve« d. v. s. ophetning av en liten gjennemsnitsprøve paa en bestemt maate i en platinadigel.

Derved faar man et maal for mængden av de avgivne

flygtige forbindelser (gasarter) og den tilbakeblivende koks samt dennes beskaffenhet.

Man taler saaledes om »f e t e« kul og betegner hermed kul, som ved ophetning avgir forholdsvis meget flygtige kulstofforbindelser (gas); saadanne fete kul er gjerne glinsende (»glanskul«), sorte og mindre faste og har et forholdsvis høit indhold av vandstof.

Efter mængden av de flygtige bestanddele som dannes ved kullenes ophetning inddeler man kullene i kul med »lang flamme« (ialm. over 25 % flygtige bestanddele) og saadanne med »kort flamme« (med mindre end 25 % flygtige bestanddele).

Ved koksprøven gir de fete kul optil 70 % koks; enkelte sorter (saakaldte kokskul) som gir ca. 80 % særlig haard koks benyttes fortrinsvis til fabrikation av cinders, som især anvendes til metalutvinding og i støperier.

De saakaldte gaskul er mere gasrike kul, som samtidig gir en let og porøs koks, som egner sig til husbruk.

Smiekul maa ha mindst mulig, men noget bakende aske og mindre end 1 % svovel.

T ø r r e stenkul er haarde, faste, brænder med lang flamme og meget røk og gir en pulverformig, mindre god koks i en mængde av optil 60 %. Benyttes til huskul, kjelkul og i flammeovner.

M a g r e kul er matte, sprøde men fastere end fete kul; brænder med kort flamme (liten røk), gir megen koks, optil 90 %, som imidlertid let falder i smaa stykker (særlig de saakaldte sandkul). Har høi brændværdi, men trænger sterk træk. Anvendes i forskjellige industrier — kalk- og cementbrænding, til skibsbruk, briketter o. s. v.

Enkelte magre kul danner overgangen til de egentlige a n t r a c i t kul, som i almindelighet er sorte, glinsende og gir optil 90 % koks. Forbrændingsvarmen hos den organiske substans ca. 9000 kalorier. Brænder uten flamme og røk, antændes vanskelig og trænger sterk træk.

Forekommer især i Syd Wales, hvor der findes kulleier, som viser alle overganger fra stenkul til antracit (f. eks. de berømte røkfri dampkul fra Cardiff); findes videre i Pensylvanien og i mindre mængder i Belgien, Tyskland og Frankrike.

Anvendes særlig i Amerika i masovner, videre til karbidfabrikation, hvor man vil ha røkfri forbrænding, i magasinovner m. v.

Antracit kan nærmest betragtes som en slags naturlig dannet koks.

Av den samlede verdensproduktion anslaaes ca. 32 % at være flammekul, 25 % kokskul, 20 % gaskul, 15 % antracit og 8 % smie- og magerkul.

Av andre kulbenævnelser skjelner man mellem »grubekul« (»Förderkohle«), samt harpede og vaskede kul, som har undergaat nogen sortering paa tør eller vaat vei. Efter stykkernes størrelse skjelner man mellem »stykkul« og »smaakul«, som igjen sorteres som »nøttekul« og »koksgrus«. Man foretrækker gjerne kul i store stykker da de ialmindelighet holder mindre aske og forandrer sig mindst ved lagring. Størrelsen av kulstykkerne har naturligvis ogsaa stor indflydelse paa hektolitervegten. Denne veksler forøvrig ogsaa for de forskjellige kulsorter fra ca. 72—89 kg.; gjennemsnitlig kan den sættes til ca. 79 kg. (12—13 hl. pr. ton).

Ved lagring av større mængder kul forholder de forskjellige kulsorter sig forskjellig; enkelte sorter forandrer sig litet, andre sorter undergaar ganske væsentlige kemiske forandringer, hvorved de taper i varmeværdi (ofte flere procent ved et aars lagring) og i gasutbytte, ja der kan endog indtræde selvantændelse.

De kemiske processer, som bevirker disse forandringer, kan nok være av forskjellig natur, men den primære aarsak er vistnok oksydationer paa grund av luftens surstof, og kul som har et forholdsvis stort indhold av saakaldte umættede forbindelser er særlig tilbøielig til at undergaa saadanne forandringer.

Skjønt der har været anstillet mangfoldige undersøkelser, er det endnu ikke lykkedes at finde sikre midler til at hindre selvantændelse hos kul. Høi temperatur og høit tryk bør ialfald undgaaes; enkelte kulsorter kan uten fare lagres i 12—15 m. høide, men andre i høist 2—3 m. Sikrest er lagring under vand.

Da brændværdien hos kul som nævnt kan variere sterkt, har man flere steder gaat over til at forhandle kul under hen-

syntagen hertil ved indkjøp i store partier (f. eks. tildels i Sverige, Schweiz og Amerika).

Et ialfald i teoretisk henseende interessant resultat av de sidste par aars undersøkelser ang. kullenes sammensætning er, at det ved behandling med ozon er lykkedes at overføre over 90 % av kulsubstansen i vandopløselige stoffer.

Foruten de hittil nævnte naturlig forekommende faste brændmaterialer, har man ogsaa flere kunstig tilvirkede, nemlig briketter, koks og trækul, hvorav især koksen har stor betydning.

Koks

fremstilles ved saakaldt tør destillation av kul, d. v. s. ophetning i lukkede beholdere uten lufttilgang. Derved dannes en hel del gasformige stoffer, mens kullenes mineralstoffer og størstedelen av kulstoffet blir tilbake i retorten som koks. Alt efter de anvendte kuls beskaffenhet samt den maate, hvorpaa ophetningen foregaar, kan saavel mængde som beskaffenhet baade av koks og gas veksle adskillig.

De saakaldte kokskul utnyttes i koksverk, hvor den erholdte koks, som er hovedproduktet, faaes i store stykker, er meget fast (cinders) og anvendes især i metalindustrien, mens kun en del av den erholdte gas finder anvendelse til ophetning av retorterne.

I et gasverk anvendes saakaldte gaskul og man faar her gas (belysningsgas) som hovedprodukt, mens den erholdte gaskoks oprindelig var av mere underordnet betydning.

I aarenes løp har gasen faat en stigende anvendelse til opvarmning, især i husholdningen, og koksen har i de nordlige lande faat en stadig øket anvendelse som brændsel, hvorfor man ogsaa ved gasverkerne nu ofrer større opmerksomhet paa koksens beskaffenhet end oprindelig.

Da den organiske substans i koks hovedsagelig bestaar av kulstof, varierer brændværdien herav temmelig litet: omkring 8000 kalorier. Selve koksens brændværdi er derfor væsentlig avhængig av aske- og vandindholdet. Askeindholdet i koks er naturligvis procentvis større end i de oprindelige kul og kan veksle fra mindre end 1 % til over 20 %, ialmindelighet er askemængden 10—15 %, hos koksgrus mere. Koksens vand-

indhold, som ved de almindelige gasverk for en stor del skyldes det vand, som anvendes til slukning av den glødende koks, veksler ialmindelighet mellem 1—7 %, men ved lagring i fugtig luft kan vandindholdet stige til 10—15 %, alt efter koksens porøsitet.

Den effektive brændværdi hos vand- og askeholdig koks kan derfor veksle fra under 6000 til over 7400 kalorier pr. kg.

Gaskoks sælges ialmindelighet efter hektoliter; efter kullenes beskaffenhet, fremstillingsmetoden og koksens finhetsgrad kan hektolitervegten veksle betydelig — hos koks fra en og samme sort kul, f. eks. fra 32 til 44 kg.; hos almindelig knust koks veksler hektolitervegten oftest fra 35—40 kg. (cinders har en noget større hl.vegt).

Briketter

tilberedes av stenkulsavfald, brunkul etc. ved blanding med et bindemiddel som bek, tjære etc. og paafølgende formning i presser av forskjellig konstruktion. De anvendes meget i andre lande, men ikke hos os.

Trækul

har som bekjendt været fremstillet i store mængder her i landet i gamle dage ved vore bergverk; endnu tilvirkes det i skogrike lande, som Rusland, Finland og Sverige. I Sverige har saaledes tilvirkningen av trækul i de sidste 20 aar utgjort ca. 4.5 millioner m.³ aarlig og de finder en fordelagtig anvendelse til fremstilling av jern paa grund av at svovel- og fosforindholdet er meget litet. Tilvirkningen av trækul kræver megen erfaring. Oprindelig anvendtes utelukkende mileforkulning, i den senere tid ogsaa forkulning i retorter eller ovner, hvorved man vanskelig samtidig kan utvinde en række værdifulde biprodukter som træspiritus (metylalkohol), eddiksyre og trætjære.

Gode trækul indeholder ca. 90 % kulstof med en effektiv brændværdi av ca. 7000 kalorier. 1 hl. veier ca. 15 kg.

(Fortsættes).

Om algesamfund ved Norges kyst.

Av prof. dr. N. Wille.

(Fortsat fra s. 270).

Knoptangsamfundet.

Fra Lillesand til henimot Finmarkens grænser (68° 16′ n. br.) forekommer alene utenskjærs, men dog ikke i den værste brænding, ofte hele samfund av den eiendommelige »knoptang« (Himanthalia Lorea). Denne brunalge

Fig. 8. Himanthalia Lorea (sterkt form.).
(Efter F. Børgesen).

vokser nær ebbegrænsen, maaske snarest litt under denne, og har et ganske eiendommelig utseende; nedtil bestaar den av en kort, knopformet eller bægerformet stamme, fra hvis midte der utgaar flere gaffeldelte, remformede grener, som bærer fruktifikationsorganerne. Disse remformede grener, som pisker med bølgerne og beskyttes mot at rives av derved, at de lægger sig ind til klippen, saa vandet glir over dem, skal kunne bli indtil 2.5 meter lange, men er kun enaarige, hvorimot den knopformede stamme er fleraarig og saaledes hver vaar frembringer nye remmer.

Hele den hovedsageligste rigdom av vor fastsittende algeflora utfolder sig dog i den sublitorale region, altsaa i en dybde hvor algerne ikke mere risikerer at tørlægges selv ved laveste ebbe, men hvor de endnu mottar saameget lys, at det rækker til for en fuldkommen utvikling av de der voksende former. At omtale alle de algesamfund tilhørende denne region, som findes langs vor kyst, vilde føre meget for langt, kun nogen av de vigtigste og mest karakteristiske kan medtages.

Laminariasamfundene.

Ingen av vore alger imponerer saaledes ved sin størrelse som laminarierne, og dog er de hos os rene dvergformer mot den sydlige halvkugles nærstaaende arter, som med Macrocystis pyrifera slaar rekorden ikke alene blandt algerne, men i planteriket med en længde av 200 meter.

Ute ved det aapne hav langs vestkysten og helt op til østenfor Vardø vokser ofte paa klippegrund eller paa store rullestener, ialmindelighet i en dybde av 2—8 favner, den statelige »stortare« (Laminaria hyperborea). Dens stamme bærer utvendig likesom en knudret bark og kan være 2.5 meter lang og indtil 16 cm. i omfang, ja ved Kristiansund skal man endog ha fundet et eksemplar, hvis stamme var 4.7 meter lang. I spidsen av denne stamme, som nedtil er fæstet ved kraftige hefterøtter, svaier for bølgerne et flatt haandfliket blad som dog sjelden har større længde og bredde end ca. 80 cm.

»Smaataren« (Laminaria digitata) har glatte, mere bøielige stilker end foregaaende og trives paa noget mere beskyttede steder, saa den kan paatræffes dypt inde i fjordene, saaledes f. eks. indenfor Drøbak. Dens længde gaar her i landet vistnok sjelden over 3 meter og bladet spiller den mest fremtrædende rolle.

Fra den nederste del av fjæren, like til en dybde av 20 favner, finder man ofte langs hele vor kyst, ute nær det aapne hav, men især inde i fjordene, saaledes i Kristianiafjorden helt til Bygdø ved Oscarshal, den lange smale sukkertare (Laminaria saccharina). Denne art har et udelt smalt, men langt blad og gjerne kortere stamme end de

to foregaaende. Algens hele længde kan gaa op til 3.5 meter og bredden av bladet kan naa helt op til 1.15 meter, men blir dog som regel kun 20—30 cm.

Laminariaceernes stilker er fleraarige, men bladet veksler hvert aar, idet der tidlig paa vaaren nede ved dets grund vokser

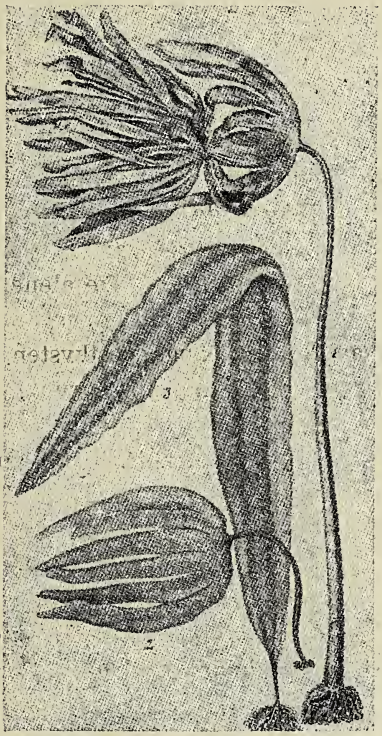


Fig. 9. Laminaria-arter (sterkt form.), 1. L. hyperborea, 2. L. digitata, 3. L. saccharina.

frem et nyt blad, mens det gamle litt efter litt dør bort og rives væk av bølgerne. I stilkerne ser man ringer, som paaminder om trærnes aarringer og rimeligvis betegner algens alder. Hos stortaren er det ikke sjelden at finde 6—8 saadanne aarringer, men der skal forekomme indtil 15 paa rigtig gamle eksemplarer.

Av alle vore havalger er det egentlig kun Laminaria-arterne, tillikemed Fucus-arterne og Alaria escu-

lenta, som senere skal omtales, der er praktisk utnyttet av kystbefolkningen i Norge saavelsom i andre lande hvor de forekommer, til forskjellige øiemed, nemlig til kreaturføde, gjødning samt til fremstilling av soda og jod.

Da tangarterne selvfølgelig indeholder lignende nærende stoffer som andre planter, laa det jo nær i fodertrange aar at forsøke dem til kreaturføde og i nødaar endog til menneskeføde, hvorpaa navne som Laminaria saccharina og Alaria esculenta jo ogsaa hentyder.

Efter hvad konservator Foslie har meddelt, brukes stortaren og smaataren flere steder i Finmarken som kreaturføde omtrent hele vinteren, og sukkertaren benyttes baade deroppe og enkelte steder længer sydpaa i dype fjorder, hvor de to førstnævnte enten slet ikke forekommer eller kun i smaa mængder. Det er dog egentlig kun i fodertrange aar, at disse benyttes, og i den tid, da »butaren« (Alaria esculenta) ikke har utviklet blad. Men fra februar eller mars maaned, naar butaren er fuldt utviklet, da bruker man helst denne, saavel i Finmarken og Nordland, som her og der sydover langs Vestlandet, hvor man ogsaa benytter sukkertaren paa samme maate. Av Fucus-arterne er det egentlige kun grisetangen (Ascophyllum nodosum) og klotangen (Pelvetia canaliculata) der benyttes til føde for svin og faar, som gjerne æter begge slags, maaske helst den sidstnævnte.

Sukkertaren og især butaren, som indeholder et sødt stof, mannit, har flere steds, saaledes paa Færøerne og Island, været benyttet til menneskeføde, hvilket i endnu høiere grad er tilfældet med »carraghen« og »søl«, men hvorvidt dette i nogen større grad har været tilfældet i Norge, kan ikke med sikkerhet paavises.

At tangarterne maa være brukbare til gjødning, beror paa deres ikke ubetydelige indhold av kvælstof, fosforsyre og kali, de stoffer man særlig vil tilføre jorden ved gjødningen. Dette vil fremgaa av nedenstaaende analyser av stortare og sukkertare fra Jæderen, som for mange aar siden utførtes av landbrukskemiker F. Werenskiold. De forskjellige stoffer er her beregnet procentvis av tangens tørstof.

	Stortare.	Sukkertare.
Kvælstof	1.48— 3.29 %	1.66— 2.69 %
Kali	8.30—15.45 »	11.52—16.84 »
Natron..	6.02— 7.60 »	5.80— 8.51 »
Kalk	0.46— 1.94 »	0.52— 1.64 »
Magnesia	0.94— 1.30 »	0.83— 1.28 »
Klor (m. fl. haloider) ..	9.09—14.29 »	11.87—15.96 »
Svovelsyre	2.43— 4.02 »	1.53— 2.34 »
Fosforsyre	0.63— 1.53 »	0.77— 1.05 »
Jernoxyd	0.008—0.019 »	0.024—0.034 »

Da de forskjellige dele av hver tareart er analysert for sig, viser ovenstaaende tal, som det vil sees, betydelige vekslinger i indholdsbestanddele, og ved gjødning med tang vil man altsaa tilføre jorden saavel de rikere som de paa næring fattigere dele av tangen.

I Skotland, Frankrike og vel ogsaa andre steder har man i umindelige tider brukt tang som gjødsel, men i Norge kan det neppe ha været almindelig før i begyndelsen av forrige aarhundrede, da man finder en saadan anvendelse varmt tilraadet i landbruksskrifter. Senere har denne sak gaat raskt fremad, saa en »tarestrand« ansees for en stor herlighet for en gaard. Ved en tarestrand forstaaes en kyststrækning, hvor stormen kaster op masser av tang, som derpaa enten pløies ned frisk eller samles i hauger, saa den kan raatne. Et lass saadan raatten tang kan i værdi sættes lik med et lass staldgjødsel. Derimot kan tang som længe har ligget i fjæren og er blit haard og brun, ikke anvendes, da dens værdifulde bestanddele er utvasket, og den har meget vanskelig for at raatne.

Omtrent i midten av det 18de aarhundrede begyndte man i Norge at brænde tang til tangaske, som benyttedes ved glasverkerne og for at fremstille soda. Men da befolkningen klaget over, at tangbrændingen skadet fiskerierne, blev den av og til forbudt, saaledes senest 15de mars 1805; dette forbud gjaldt dog kun til 1ste april 1806, men da man hadde begyndt at fremstille soda kemisk av koksalt, ophørte tangbrændingen litt efter litt av sig selv. Efterat jod var blit opdaget 1811 blev imidlertid i flere lande tangaske paany benyttet i utstrakt maalestok til fremstilling av jod.

I Norge begyndte tangbrænding for dette øiemed paa Hitteren 1870 efter initiativ av direktør K. Bomhoff, som kort efter anla den første norske jodfabrik i Trondhjem. Et par aar senere anlagdes ogsaa en jodfabrik ved Kristiansund og i aaret 1898 fandtes i det hele 4 jodfabrikker i Norge. Men jodfabrikkernes tilværelse i Norge har været meget usikker, da de har været helt avhængige av den internationale »jodring«, som av og til har tvunget dem til helt at ophøre med sin virksomhet.

Norges utførsel av jod har været meget vekslende, fra ca. 2500 kg. indtil 10,000 kg. i aaret 1894, da den var størst. Som biprodukt ved jodfabrikkerne vindes ogsaa adskillige kalisalter til gjødning. Men desuten drives ogsaa i de senere aar, især paa Lister og Jæderen, stor tangbrænding for utførsel av selve tangasken til utenlandske jodfabrikker. I 1897 utførtes saaledes 3194 tons tangaske til en værdi av ca. 320,000 kr.

Foruten den nu nævnte praktiske interesse byr laminariasamfundene os ogsaa en estetisk. Mellem og paa stammerne i de mægtige laminariaskoger finder nemlig en utallighet av andre alger et fristed, hvor de beskyttet mot bølgernes sønderflænging kan utfolde hele sin blændende pragt, som i farvernes renhet og formernes finhet fuldt ut kan maale sig med landjordens skjønneste frembringelser. Av grønalger findes vistnok her kun faa, saasom de enkle, mørkegrønne traader av Chætomorpha melagonium og enkelte fint forgrenede Cladophora-arter; av brunalger har man heller ikke mange; de mest bemerkelsesværdige er fint forgrenede Ectocarpeer, den sækformede Asperococcus bullosus, den slimede Stilophora og den smukt fjærformede Chætopteris plumosa. Men saa er rødalgerne saa meget talrikere.

I alle farvenuancer, fra det feagtig gjennemskinnende ferskenrøde hos de fintgrenede Callithamnier, har man alle overganger, alle mellemformer, til de mørkt brune, læderagtige lapper av Dilsea edulis. Her møter os den fint fjærformig forgrenede Ptilota plumosa, den elegante Plocamium coccineum, den krusede Euthora cristata, de lancetformede blade av Delesseria sanguinea og de om ekeløv paamindende, men fint rødmende blade av Delesseria sinuosa.

At opregne alle de former, som findes mellem og paa laminarierne, skulde bli at opregne hovedmassen av Norges saltvandsalger og gi et yderst vekslende billede av broget blan-

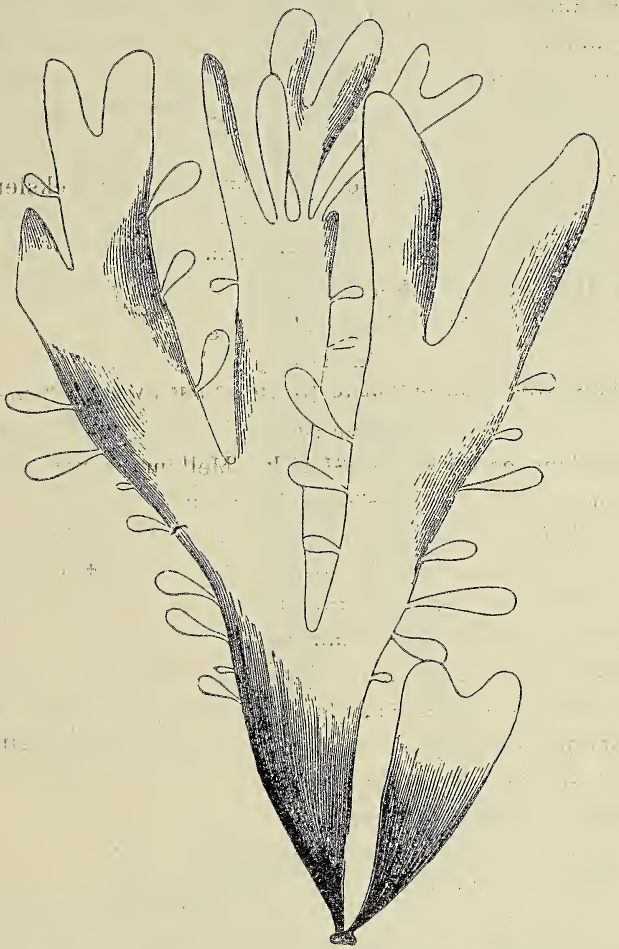


Fig. 10. R h o d y m e n i a p a l m a t a ($^2/_3$ nat. størr.). (Efter Schübeler).

ding, eftersom vi vælger Østlandet, Vestlandet eller de nordlige egne, og eftersom vi tar frem til beskuelse laminariasamfundene fra den aapne kyst eller fra de dype, lukkede fjorder.

I det sydlige Norge finder man meget almindelig fæstet paa laminariernes stilker haandflikede, smukt røde, flate blade

av »søl« (Rhodymenia palmata); den forekommer ogsaa ofte paa stener eller klippebund og gaar længer mot nord, hvor luften er fugtigere, solens uttørrende virkninger mindre, helt op i fjæren, men den kan ogsaa gaa ned indtil 15 favners dyp. Denne plante fortjener særlig at nævnes, da det fortrinsvis er den, som har været indsamlet i store mængder til menneskeføde, ikke alene paa Island, Grønland og Færøerne, men ogsaa i Skotland, Irland, ja endog paa øerne i det græske hav. I Norge, hvor den vel ogsaa har været benyttet til menneskeføde i tidligere tider, utgjør den endnu et meget søkt næringsmiddel for faarene, som selv opsøker den, hvor den forekommer i fjæren, hvorfor den ogsaa mangesteds gaar under navnet »saudesøl«.

Alariasamfundet.

Ute mot det aapne hav, ofte i de værste brændinger, vokser »butaren«, hvis praktiske anvendelse jeg allerede tidligere har omtalt. Den har en 10—20 cm. lang stilk, som ender i et smalt, indtil 1 meter langt blad, gjennem hvis hele længde gaar en sterk midtribbe. Øverst paa stilken, nedenfor endebladet, sitter paa begge sider nogen korte, smale blade, som frembringer formeringsorganerne (sværmesporerne). Butaren (Alaria esculenta) findes paa bergbund i den sublitorale regions øverste del fra Mandal og op til Finmarken, hvor den blir sjeldnere og avløses av et par nærstaaende arter, hvorav den ene (Alaria membranacea) kan naa en længde av 3 meter.

Chorda- og aalegræssamfundene.

I trange sund eller grunde viker, som er vel beskyttet mot havets brændinger, finder man langs hele vor kyst, især paa grusbund, men ofte ogsaa paa lerbund sammen med aalegræsset en lang, tynd brunalge (Chorda filum), som paa forskjellige steder har forskjellige navne, saasom: »Kjærringhaar«, »mantaum«, »maraal« o. s. v., der alle sigter til dens utseende. Denne alge er nemlig kun enaarig, men den vokser raskt, saa den i aarets løp kan naa en længde av 9½ meter, uagtet den sjelden er tykkere end en pennepose. Undertiden forekommer den i saa rike masser, at den kan være farlig for

svømmende eller hindrende for færdselen, idet dens lange, slimede taug vikler sig om alt, som kommer nær den, træk-

Fig. 11. Alaria esculenta ($^1/_5$ nat. størr.).
(Efter F. Børgesen).

ker svømmeren ned under vandet og hindrer aarernes bevægelser.

Saavel kjærringhaaret som aalegræsset er ofte tæt bevokset med en utallighet av andre, mindre alger, baade grønne, brune

og røde, som her finder et rolig om end beskedent tilhold. Man har tidligere ikke lagt synderlig merke til disse smaa alger, som kaldes »epifyter«, fordi de vokser paa andre planter, men i den senere tid er de blit saameget nøiere studert, da man netop blandt dem har fundet en mængde i videnskabelig henseende høist interessante former. Det er neppe nogen overdrivelse, at de fleste av de i senere aar her i Europa beskrevne saltvandsalger er fundet som epifyter, og især paa aalegræsset.

Kalkalgesamfundene.

En eiendommelig gruppe av rødalger er de saakaldte kalkalger (L i t h o t h a m n i o n - arter), der er tæt grenede, næsten som skjærereder og av den mest forskjellige størrelse like fra en nøt og indtil kaker, som er meget større end en tallerken. De er saa tæt indsat med kulsur kalk, at de faar utseende av koraller og længe blev holdt for at være koraldyr; men de er dog egte planter, der kun skiller sig fra andre rødalger ved sin kalkholdighet, som gjør at deres grener blir stive og vokser langsomt, saa de behøver flere aar for at bli helt utviklet, ja de kan vistnok bli endnu ældre end stortaren.

Da kalkalgerne paa grund av sin stivhet ikke kan bøie sig efter bølgerne, kan de ikke vokse uten paa beskyttede steder, eller paa et saa stort dyp, at bølgerne kun har liten virkning.

Fiskerne langs kysten kalder kalkalgerne for »ruggel« og kjender dem godt, men elsker dem ikke; dette beror ikke alene paa deres før omtalte evne til at kunne dræpe muslingskjæl ved at vokse over skallene, saa fiskernes agn formindskes, men i endnu høiere grad paa grund av den ødelæggelse, som de avstedkommer paa fiskegarnene, der sønderrives paa utallige steder, naar de fastner i »ruggel«. Naar nemlig seien paa visse av døgnets tider samler sig paa grunde banker, som ikke ligger paa en større dybde end høist 20 favner, fanges den i mængder paa undertiden indtil 100,000 ved hjælp av en synkenot, som lægges flatt paa bunden. Men paa banker, som er bevokset med »ruggel«, nytter det ikke at benytte synkenot

eller noget andet slags redskap, alt rives istykker av de stenhaarde alger.

Foruten denne store fastvoksende algevegetation findes der i havet ogsaa en fritflytende vegetation (plankton), men

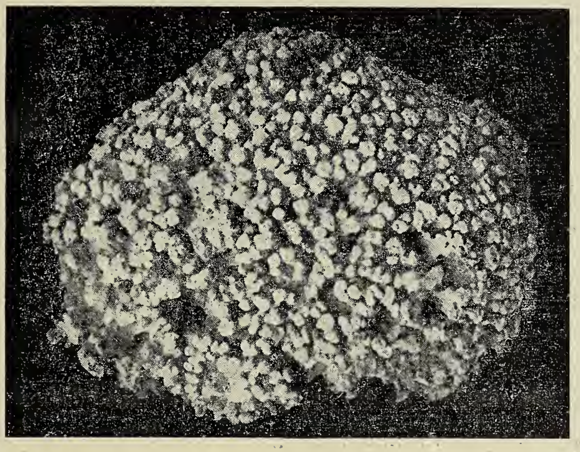


Fig. 12. Lithothamnion fornicatum (nat. størr.). (Efter Foslie).

da denne for det meste bestaar av saa smaa former (Diatomaceer og Peridinier), at de er usynlige for det blotte øie, skal jeg ikke her nærmere omtale disse organismer.

Kometer i 1916.

Av J. Fr. Schroeter.

I 1916 har vi hat ialt 6 kometer, derav var to fra det foregaaende aar og av de 4 resterende var 3 nye, mens den fjerde egentlig hører hjemme først i 1918, ti den vil da være i sit perihel (25de mars). Kometen var den velkjendte Enckes, der denne gang blev indfanget fotografisk av Wolf i Heidelberg 22de sept. eller anderledes uttrykt et par maaneder efterat den hadde været i sit aphel (29de juli). Som det vil erindres fra kometoversigten for 1914 (Naturen 1916, pag. 46) hadde Bar-

nard foreslaat at man skulde benytte de kraftigste optiske instrumenter man nu har til sin disposition til ogsaa at følge Enckes komet i hele dens bane rundt solen. Han mente nemlig at man maatte ha grundet haab om, ved hjælp av det store speil paa Mount Wilson av 2.5 m. vidde og det mindre paa 1.5 m. i diameter at faa fotografert kometen selv naar den var i sit aphel. Ifjor lykkedes dette Wolf med sin 71 cm. reflektor med en times ekspositionstid — der blev tat for en sikkerhets skyld to fotografier, hvert med samme ekspositionstid — at faa kometen fæstet til den fotografiske plate, og den stod meget nær det av dens elementer beregnede sted i »Vandmanden«. Svak var den naturligvis, da den paa denne tid befandt sig 4 astronomiske enheter fra solen, henimot 3 enheter fra jorden, men den hadde en liten skarpt begrænset centralkjerne. Reducerer man imidlertid denne observerte størrelse til avstanden jorden har fra solen (den astronomiske enhet) faar man som dens stjernestørrelse 11.2, hvilket viser at kometen i stor avstand fra solen er noksaa klar. Ved siden av denne saavidt vites ene observation av Wolf foreligger der fra november 3 fotografiske observationer av Thiele i Hamburg, fra dagene 15de, 26de og 27de.

Av de to kometer som aaret arvet blev den ene, Mellish's første komet fra 1915, fulgt fotografisk av Thiele til 25de septbr., men da var den kommen utenfor Jupiters bane; den anden, Taylor's som egentlig hører til dette aar, da dens perihelgjennemgang fandt sted i slutten av aarets første maaned, saa man sidste gang 27de mai, og da var den længere fra solen end Mars. Den hører til Jupiterfamilien av kometerne med en omløpstid av 6⅓ aar og periheldistanse = 1.56, altsaa større end Mars' midlere avstand. Kometen blev fulgt i 177 dage. Dens elementer minder om Daniels komet fra 1909, der hadde en omløpstid av 6.5 aar og den tapte Brorsens komet, der ikke er set siden 1879. Ved denne komet blev der bemerket en deling av kjernen — dette er ikke uten sidestykke i kometernes historie; saaledes indtraf dette ved følgende kometer fra den senere tid: Bielas komet, kometen 1860 III, en stor med blotte øie synlig komet, den store komet fra 1882, der gik forbi solen, Brooks komet 1889 V, Swifts komet fra 1899, Kopffs fra 1906, for ikke at tale om Halleys komet i mai 1910. Delingen blev først

bemerket av Barnard 9de februar og uavhængig herav set og fulgt i Hamburg fra 19de febr. til 3dje april. De to kjerner stod omtrent 6000 km. fra hinanden og hver hadde efter sig en kort hale. Til en begyndelse var den som stod nordligst den svakeste og den vedblev en tid at bli svakere, mens den sydligste lyste klarere og var mer distinkt i sit utseende. Men saa tok den nordligste sig op og viste en tydelig kjerne, mens den sydligste blev mere diffus og svak og tilslut forsvandt; man hadde da kun tilbake den nordligste med en vel utviklet kjerne.

Alle aarets 3 kometer var gjennemgaaende svake. Den første blev fundet i »Krebsen« av N e u j m i n i Simeïs paa Krim 24de februar. Den bevæget sig sydover, var 11te mars i sit perihel med en avstand fra solen av 1.3 og gik 28de mars over paa den sydlige himmel. Kometen var ved opdagelsen av 11te størrelse og den blev ikke klarere under dens senere forløp. Sidste gang blev den set i Johannesburg 3dje juni. Kometen viste sig at være periodisk tilhørende Jupiterfamilien med en omløpstid paa 5½ aar. Kometens bane ligger næsten i samme plan som Enckes; vinklen mellem begge planer er 2°.4 og apsidelinjen for de to kometer danner en vinkel paa 2°.5; begge kometer har brændpunkterne meget nær fælles, hvilket skulde tyde paa, at der har været en tidligere forbindelse mellem dem, men dette vil først kunne avgjøres næste gang kometen viser sig, hvorved man vil faa dens omløpstid sikkert bestemt. I 1903 har kometen været i nærheten av Jupiter og muligens vil man ved at følge kometen tilbake til denne tid kunne paavise dens identitet med en allerede bekjendt komet. Kometens spektrum er undersøkt paa Lowell-observatoriet og viste kulstof og cyanogen. Aarets anden komet blev fotografisk opdaget av W o l f i Heidelberg 3dje april og først tat for en liten planet. Den fik betegnelsen 1906 ZK. Senere viste det sig at den hadde et taakehylster og at den bevæget sig i en parabolsk bane. I sit perihel vil kometen være først 16de juni 1917, og dens avstand fra solen er da 1.7 astronomiske enheter. Kometen bevæger sig altsaa den hele tid utenfor Mars og var ved sin opdagelse 14½ maaned før perihelpassagen (Delavans komet fra 1913 blev fundet 10 maaneder før den var i sit perihel) næsten i Jupiters avstand fra solen og meget nær

Jupiters bane. Den maa være en stor komet siden den er blit set saa langt ute, men paa grund av dens forholdsvis store avstand fra solen vil den sikkerlig ikke bli noget større glimrende at se. Den blev fulgt til begyndelsen av juli paa aftenhimlen. Fra december var den at se paa morgenhimlen og blev gjenfundet 23de december av Gallo i Tacubaya og nytaarsaften av Barnard. Fra slutten av juni iaar til utgangen av september bevæger den sig i Pegasus og vil 16de september være i opposition til solen i en avstand fra denne av 1.7, fra jorden av 0.9 astronomiske enheter.

Aarets sidste komet blev fundet 21de novbr. av Metcalf fotografisk paa en plate han hadde til hensigt at eftersøke sine planeter med. Den var næsten i opposition med solen. Der blev publicert fotografiske observationer fra 22de og 26de i samme maaned, men den første blev senere tat tilbake som feilagtig. 28de november fandt Wolf et objekt som han ansaa for kometen, men det viste sig at være den lille planet 368 Haidea. Videre efterretninger om denne komet er der ikke indløpet, saa det ser ut til at Metcalf muligens har tat feil og at det han saa paa sin plate ikke var et reelt objekt.

Tilslut skal nævnes at der i Cordoba i Argentina 4de mai blev set noget som mindet meget om en komet. Der blev paa grundlag av de observationer som blev gjort den dag beregnet en bane som viser at kometen har været jorden nærmere end maanen. Men da der ikke blev set mere til den efter nævnte dag, er det hele noget tvilsomt.

Av periodiske kometer som kan ventes i 1917 nævnes først Encke's komet som allerede ovenfor er omtalt. d'Arrest' periodiske komet skal være i perihel 3dje april 1917, men den staar meget ugunstig til, saa der er litet haab om at faa se den. Saa ventes i de nærmeste aar at den av de Vico 20de februar 1846 i Rom opdagede periodiske komet skulde vise sig igjen. Den har en omløpstid av 75.71 aar, men med en usikkerhet av 3 aar, saa det jo kunde tænkes at den skulde bli indfanget om ikke saa længe. 3 andre periodiske kometer, deriblandt Fayes, der har en omløpstid av 7.4 aar og sidste gang viste sig i 1910, kan muligens bli set allerede i løpet av 1917, men deres perihelgjennemgang finder først sted i 1918.

Bokanmeldelse.

A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. Ny forøget Udgave. Med ca. 700 farvetrykte Tavler. København 1917. (G. E. C. Gad's Forlag).

Første utgave av dette verk, som utkom i 3 bind i aarene 1901—1907, er tidligere anmeldt her i »Naturen« for 1902 og 1907. Nu har netop Gad's forlag utsendt de 2 første hefter av en ny forøket utgave, og vi skynder os at gjøre »Naturen«s læsere opmerksom paa den anledning som her byr sig til at anskaffe et førsterangs plancheverk med farvetrykte billeder av de fleste vigtigere skandinaviske karplanter.

Billedstoffet vil i den nye utgave bli øket med henved 160 nye plancher, saa verket denne gang vil komme til at bringe billeder av en hel del arter som ikke var repræsentert i den forrige utgave. I sin anmeldelse av denne skrev dr. Brunchorst: »Plancherne er gjennemgaaende fortrinlige; godt tegnet og farvelagt med en prisværdig diskretion, der virker behagelig og stilfærdig, samtidig som den gjengir det væsentlige indtryk særdeles korrekt« (»Naturen« 1902, s. 318). Hertil er bare at føie, at plancherne i den nye utgave er blit endnu betydelig bedre og vakrere; der er kommet større dybde i tegningen, detaljerne er blit klarere, farverne renere og reproduktionen idetheletat mere naturtro.

Teksten er velskreven og bringer en mængde interessante oplysninger om de avbildede planter, deres egenskaper, forekomst og levevis. Der er herunder ogsaa tat hensyn til norske forhold, likesom norske navne er tilføiet for de planter som har saadanne.

Verket vil omfatte ca. 37 hefter, hvert med 18 plancher og 16 sider tekst; det vil utkomme i løpet av omkring 3 aar til en subskriptionspris av kr. 3.00 pr. hefte.

Vi skal komme tilbake til verket, naar utgivelsen er skredet længere frem.

Jens Holmboe.

Mindre meddelelser.

Den grønne løvsanger atter observert ved Bergen. Efterat min artikel om denne art (s. 171, flg.) var opsat hadde jeg anledning til at konstaterere at arten ogsaa iaar indtraf paa samme sted (Tvedteraas i Fane). Der var iaar kun en han, og hunnen har saaledes endnu ikke kunnet paavises her. Den kom denne gang allerede 17de mai og har sommeren igjennem holdt sig paa det samme begrænsede omraade som forrige aar.

O. J. Lie-Pettersen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

August 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	14.7	+ 2.3	23	9	8	21	43	— 40	— 48	13	23
Tr.hjem	17.2	+ 3.7	30	2	8	22	59	— 17	— 23	18	30
Bergen..	16.7	+ 2.5	28	4	10	21	283	+ 93	+ 49	55	20
Oksø	16.8	+ 1.5	22	1	12	21	205	+ 88	+ 73	27	3
Dalen....	15.6	+ 1.4	27	4	9	28	251	+ 136	+ 118	61	29
Kr.ania	17.5	+ 1.6	29	4	10	21	183	+ 95	+ 108	29	25
Hamar..	16.1	+ 2.2	26	3	7	22	121	+ 39	+ 48	29	17
Dovre....	13.5	+ 2.5	26	5	2	22	72	+ 16	+ 29	31	17

September 1917.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	8.5	— 0.5	17	3	1	30	104	— 11	— 10	22	28
Tr.hjem	9.0	— 1.0	21	7	1	30	163	+ 76	+ 87	19	28
Bergen	11.1	— 0.4	20	6	4	29	476	+ 246	+ 107	65	27
Oksø......	13.3	+ 0.8	18	9	7	30	70	— 18	— 20	29	14
Dalen....	11.3	+ 0.9	20	26	2	30	63	— 15	— 19	17	3
Kr.ania	12.3	+ 0.8	20	7	3	30	44	— 20	— 31	17	18
Hamar..	10.5	+ 1.0	17	7	— 2	30	42	— 10	— 19	15	18
Dovre ..	6.8	— 0.1	15	25	— 3	30	38	+ 7	+ 23	12	27

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 11 41de aargang - 1917 November

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

VILHELM BJERKNES: Fysik og geofysik 321
P. R. SOLLIED: De vigtigste brændmaterialer og deres varmeværdi.... 334
JENS HOLMBOE: Hans Larsen Norberg, en nordlandsk naturforsker.... 344
MINDRE MEDDELELSER: Sopp: En kjæmpesop, mulig den største hittil i Norge. — Svenska Linné-sällskapet. — O. J. Lie-Pettersen: Flaggermus som er i bevægelse om dagen. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 348

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1917 sin 41de aargang (5te rækkes 1ste aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av direktør *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

Fysik og geofysik.

Tiltrædelsesforelæsning ved Bergens Museum, 8de november 1917.

Av prof. dr. **Vilhelm Bjerknes.**

Fysikken er en videnskap som alle kjender. Derimot turde forestillingerne være mindre klare om hvad der menes med den forholdsvis nye betegnelse geofysik. Som det sammensatte navn antyder betegner den et krydsningsprodukt, som jeg skal forsøke at karakterisere ved streiflys fra historien saavelsom fra den nyere tids forskning.

Jeg skal begynde med en betragtning som kan synes at ligge mit egentlige emne noget fjernt.

Bak al vor stræben efter viden skjuler sig altid i en eller anden form tanken paa fremtiden. Fortiden ligger fuldført bak os, nuet er kun det flygtende berøringspunkt mellem fortid og fremtid, fremtiden er alt. Derfor ønsker vi saavidt mulig at løfte paa det slør som hviler over de kommende ting, for at indrette vore handlinger i nutiden derefter.

Vor tankes kredsen om fremtiden merkes paa alle omraader. I religion, teologi, filosofi er mit eget jegs fremtid i personligste forstand det centrale problem. Bak den historiske forskning ligger tanken paa den sammenhængende utvikling fra fortid gjennem nutid til fremtid, og i omvæltningstider som dem vi nu gjennemlever griper vi til de historiske erfaringer for at bedømme hvad vi har i vente. I større dimensioner, om end mere upersonlig fjernt, gir geologi og biologi billedet av en vældig utvikling av jorden og dens beboere, som vi tror vil fortsætte i fremtiden efter de samme love som vi søker efter ved vore forskninger i fortiden. Ogsaa de natur-

videnskaper, som man pleier at betegne som de exakte, sysler med spørsmaal om forutsigelser — eller som vi siger med prognostiske problemer — som regel av mere begrænset indhold, men med strengere krav til spørsmaalets skarphet og svarets nøiagtighet.

Høiest utviklet som prognostisk videnskap staar uten sammenligning astronomien. En bok som almanakken er fuld av de vidunderligste forutsigelser. For hele det kommende aar kan vi læse paa hvilke dage nymaane, halvmaane, fuldmaane vil komme, efter hvor mange dage solen vil naa sin høieste, sin mellemste, sin laveste stand paa himmelen o. s. v. Vi faar vite naar der vil komme formørkelser av sol eller maane, kan læse paa minut og sekund naar den vil begynde og naar den vil slutte paa ethvert sted paa jorden, og hvor stor del av sol- eller maaneskiven der skal bedækkes. Og ser vi efter, saa slaar alt ind med den største nøiagtighet.

Vi skal se paa hvilken vei astronomien har naadd frem til denne grad av fuldkommenhet.

De gamle kulturfolk begyndte, fremfor alt i akerbrukets interesse, at gjøre optegnelser om fænomenerne paa himmelen. Jo længer rækken av disse optegnelser blev, desto klarere traadte en fast lovmæssighet frem. Alt gjentok sig med en regelmæssighet som kunde benyttes til enkle forutsigelser og lægges til grund for en ordnet tidsregning. Ja, da rækken av optegnelser var blit lang nok, fandt man endog en viss lovmæssighet i tilbakevenden av saa sjeldne fænomener som formørkelser og lærte at benytte sig derav til at forutsi deres sandsynlige komme.

Men disse forutsigelser var høist ufuldkomne sammenlignet med dem vi nu læser i hvert aars almanak. Efterat en viss grad av fuldkommenhet var naadd, forblev fremskridtene gjennem aartusener smaa. Selv en omvæltning i det hele syn paa himmelfænomenerne som det Kopernikanske system, eller den nøiere utvikling av dette gjennem de Keplerske love, medførte kun forholdsvis liten forbedring.

Men saa skulde det hænde at man kom til at løse forutsigelsesproblemer av en ganske anden art. De var overordentlig meget beskednere ved første øiekast. Hvis jeg slipper en sten, saa vet jeg at den vil falde. Denne kvalitative

forutsigelse er sikkert like gammel som forutsigelsen at solen vil staa op imorgen. Men man forlangte nøiagtigere besked. Man vilde vite: hvis jeg slipper stenen nu, hvor langt nedover vil den da være naadd efter et sekund, efter to sekunder, efter tre sekunder o. s. v.

Spørsmaalet er av nøiagtig samme natur som det astronomiske: efter hvor mange dage vil solen indta sin høieste stand paa himmelen, eller efter hvor mange aar og dage vil jeg se maanen passere forbi solskiven? Kun er der en umaadelig forskjel i de tidsrum som forutsigelsen gjælder og i dimensionerne paa de legemer, hvis sted man skal forutsi. Og hermed følger tillike en væsentlig forskjel i vort forhold til de to klasser av fænomener. Himmelfænomenerne kan vi kun iagtta og notere hvad der sker. Vi har intet middel til at gripe ind i deres gang. Men stenen kan jeg selv faa til at falde saa ofte jeg vil, og jeg kan forandre de betingelser, hvorunder den falder. Jeg kan, som man siger, eksperimentere.

Det skulde dog ta tid inden man lærte at utnytte denne fordel. Endnu aartusener efterat man hadde fundet de første regler for at forutsi formørkelser hersket høist urigtige forestillinger om lovene for en stens fald. Selv Aristoteles' skarpsindighet hadde ikke strukket til. Først i renaissancetiden fandt Galilei frem. Men herved var ogsaa et skridt av uoverskuelig rækkevidde tat. Derved at han var trængt tilbunds i dette enkle fænomen, hadde han lagt grunden til en hel ny videnskap, den man kalder mekanikken. Og denne videnskap er efter sit væsen en forutsigelsesvidenskap. Den gir princippet for at løse følgende opgave: naar man kjender de kræfter som frembringer en bevægelse, da at finde de bevægede massers sted til en hvilkensomhelst tid; eller den omvendte: naar man kjender massernes bevægelse, da at slutte tilbake til de kræfter som frembringer bevægelsen.

De tilsyneladende væsensforskjellige undersøkelser om himmellegemernes bevægelse og om stenens fald hadde i aartusener gaat side om side uten gjensidig berøring. De hadde hver for sig, astronomien gjennem Kopernikus og Kepler, mekanikken gjennem Galilei, naadd frem til en betydelig grad av fuldkommenhet. Da skulde det hænde at de under Newtons hænder kom til at krydses. Traditionen

fortæller at et æble, som han saa falde, bragte ham til at tænke den dristige tanke, at der ikke var nogen væsensforskjel mellem lovene for æblets fald paa jorden og for himmellegemernes bevægelse i verdensrummet. Saa gjorde han sine berømte slutninger: Fra de Keplerske love sluttet han til den almindelige gravitation som den kraft der laa bak himmellegemernes bevægelser. Og derefter vendte han saken om, og la gravitationsloven til grund for alle astronomiske forutsigelser. Resultatet er de vidunderlige forutsigelser som vi til praktisk bruk finder i hvert aars almanak, og som, naar det gjælder teoretiske undersøkelser, kan utstrækkes aartusener ind i fremtiden.

Det eiendommelige ved dette mægtige omslag i astronomiens utvikling er at den skyldes krydsning av viden fra to helt forskjellige kundskapskilder. Den ene er den direkte iagttagelse av de vældige naturfænomener. Den anden undersøkelsen i det smaa, under de beskedne forhold hvor vi selv kan gripe ind og forandre betingelserne for fænomenets utvikling, og derved tilveiebringe den grad av enkelhet at vi finder det rette angrepspunkt for tanken, naar det gjælder at søke de bakenfor liggende love.

Den videnskap som fremgik av denne krydsning kalder vi endnu som regel efter sin gjenstand astronomien, læren om stjernerne. Men et mere betegnende navn, som minder om de to krydsende kundskapskilder, er det franske mécanique celeste, den himmelske mekanik. Ser vi saken almindeligere, saa regnes mekanikken som den første gren av fysikken, og dens grundlægger G a l i l e i som hele fysikkens fader. Som grundlægger av den himmelske mekanik staar paa samme maate N e w t o n som fader til den kosmiske fysik. Av denne er geofysikken en del, forsaavidt som jorden er en del av det hele verdenssystem, og geofysikkens enkelte dele stræber i sin overordentlig meget langsommere utvikling saavidt mulig frem mot samme fuldkommenhet som den himmelske mekanik med et slag naadde.

Stiger vi nu ned fra stjernernes verden, saa møter vi i en lavere himmelsfære fænomener som fra de ældste tider

har interessert menneskene mindst like meget som de astronomiske. Det er dem som har med veiret at gjøre.

For det primitive menneske gik den meteorologiske verden i et med stjernernes. Sol, maane, stjerner, kometer og stjerneskud, zodiakallys, nordlys og skyer sees som fænomener paa en og samme hvælving. Men det som foregik paa firmamentet skilte sig efterhaanden ut ved en fast lovbundethet, som stod i den sterkeste motsætning til den lovløshet som syntes at hvile over de andre fænomener. Interessen for de meteorologiske forutsigelser har altid været mindst like stor som for de astronomiske. Men jo længere utviklingen fortsatte, desto mere kom veirprofeten tilkort overfor astronomen.

Men den menneskelige horisont utvidedes. I de geografiske opdagelsers periode lærte man at kjende meteorologiske fænomener av en lovbundethet som minder om den astronomiske. Kolumbus opdaget den atlantiske passat, den nordostvind som blæser fra Azorernes bredde og sydover. Dens absolute uforanderlighet, saa forskjellig fra alt man hjemmefra var vant til av vind, slog hans ledsagere med forfærdelse. Faa aar efter fik Vasco da Gama at kjæmpe sig frem mot den indiske monsun. Dette var dog ingen nyopdagelse, men en gjenopdagelse. Allerede Aristoteles har kjendt og beskrevet denne vind, som blæser med en støhet som minder om passatens, men som veksler retning to ganger om aaret. Om sommeren staar den ind fra det indiske ocean mot det asiatiske kontinent, under vinterhalvaaret blæser den med samme støhet den motsatte vei.

Forholdene i passat- og monsungebeterne er saa enkle, at praktisk talt ethvert spørsmaal om forutsigelser falder bort. Men takket være denne enkelhet bød sig et angrepspunkt for tanken, naar det gjaldt spørsmaalet om vindens aarsak. Oprindelsen til de uregjerlige vinde som man tidligere hadde kjendt var ikke let at opspore. Men her tydet enkelheten paa en enkel aarsak. For at vise hvordan den blev fundet maa jeg atter henlede opmerksomheten paa et fænomen i det smaa, like ubetydelig overfor de mægtige luftstrømmer som stenens fald overfor himmellegemernes bevægelse. Stiller jeg en tom flaske paa hodet med mundingen under vand, og lægger hænderne paa flasken, saa kommer der en række luft-

blærer ut. Dette var noget som maatte iagttages saa snart man hadde konstruert flasker, det vil si langt tilbake i oldtiden. Forsøket viser at luften utvider sig, naar den opvarmes. Oldtidens mekanikere benyttet sig av denne egenskap ved luften til at utføre forskjellige kunststykker. I renaissancetiden gjenoptok Galilei og hans efterfølgere studiet av dette fænomen i forbindelse med konstruktionen av de første termometre og spørsmaalet om den bedste gradering av disse. Og saa skulde det hænde at en med tidens fysik vel fortrolig mand, Newtons elev og ven, den ogsaa som astronom berømte Halley, foretok en reise i troperne, hvor han personlig lærte passat og monsun at kjende. Og saa slog det ham: luftens utvidelse ved opvarmning er aarsaken. Den varme utvidede luft er lettere end den kolde. Derfor maa den opvarmede luft i ækvatorregionen stige tilveirs og erstattes av tilstrømmende koldere luft, som danner passaten. Paa samme maate maa luften over det om sommeren ophetede asiatiske kontinent stige op. Som erstatning strømmer koldere luft til fra det indiske ocean og danner sommermonsunen. Om vinteren derimot er det asiatiske kontinent koldt og det indiske ocean varmt. Luften stiger op over oceanet og kold luft strømmer til fra kontinentet. Dette gir den motsat rettede vintermonsun.

Enhver ser straks den paafaldende likhet mellem Newtons præstation og Halleys. I begge tilfælder en krydsning av viden fra to kundskapskilder. Og som Newton omformet astronomien gav Halley en ledende tanke for al senere meteorologisk forskning: temperaturforskjeller er sidste aarsak til enhver atmosfærisk bevægelse. Ved denne tanke var atmosfærens fysik, geofysikkens ældste gren, grundlagt.

Jeg har nævnt at forholdene i passat og monsungebeterne er saa regelmæssige, at ethvert spørsmaal om prognose falder bort. Det gjælder dog med en viss reservation. I passatens utkanter og i monsungebeterne ved tiden for monsunkantringen kan man opleve overraskelser i form av de tropiske orkaner. Ogsaa med disse vældige naturfænomener gjorde de opdagelsesreisende bekjendtskap. Man forstod snart at de var luft-

hvirvler, som bevæget sig frem forholdsvis langsomt i enkle baner. Det farlige omraade nær hvirvlens centrum anstifter sine ødelæggelser langs en forholdsvis smal stripe som viste denne bane.

At en saadan hvirvelstorm nærmer sig merker man paa en række tydelige tegn, som de indfødte i de av disse stormer herjede egne har gode rede paa. Fem saadanne stormer hadde den bekjendte reisende kaptein Langford oplevet i Vestindien, nemlig i aarene 1657, 58, 60 og 65. Da han saa litt over midten av august 1667 ved øen Nevis, en av de smaa Antiller, merket tegn som gjorde det sandsynlig at en orkan nærmet sig fra øst, gav han den der opankrede engelske eskadre det raad at lette anker, flygte mot syd med nordenvinden fra den kommende hvirvel, og saa vende tilbake med søndenvinden, som vilde komme saasnart centret var passert. Raadet blev fulgt, og samtlige skibe kom efter nogen dage uskadt tilbake til ankerpladsen, hvor de fandt alt fuldstændig ødelagt av orkanen, som hadde passert øen den 19de august.

Efter denne seier blev studiet av cyklonerne fortsat med fordoblet iver, og hver sjømand, som befarer troperne, kjender nu tegnene paa at en cyklon nærmer sig, og kjender reglerne for at navigere av veien for det farlige omraade.

Men de enkle forhold, hvor én mand blot og bart efter egne iagttagelser kan forutsi stormens ankomst og bestemme stormcentrets bane, paa lignende maate som en astronom efter faa iagttagelser kan bestemme en nyopdaget komets bane, møter man kun i troperne. Utenfor omraadene for det bundne klima øinet man endnu længe kun lovløshet. Først den storm, som den 14de november 1854, altsaa under Krimkrigen, herjet i Sortehavet og anrettet saa stor skade paa de forenede vestmagters flaate, gav støtet til en saa storstilet undersøkelse, at man fik et glimt av love bak virvaret.

Den berømte astronom Leverrier fik i opdrag av den franske stat at undersøke om ikke stormer av denne art kunde forutsiges, og derved katastrofer undgaaes. Av det iagttagelsesmateriale, som han samlet, fremgik at stormen hadde været en hvirvelstorm, ganske som de tropiske, og at man kunde følge dens gang fra England over Mellemeuropa paa saadan maate at dens ankomst kunde været varslet.

Dette gav støtet til oprettelsen av den internationalt organiserte veirtjeneste. Den har vist os, at mens man i troperne i det høieste har med en eneste voldsom hvirvel at gjøre, avhænger veiret hos os av et helt virvar av hvirvler, som bevæger sig i de mest uregelmæssige baner. Til forutsigelser, som dem en mand, paa grundlag av blot og bart egne iagttagelser, kan gjøre i troperne, behøver man derfor hos os et observationsnet utstrakt over en halv eller en hel verdensdel. Og endda er resultaterne, som alle vet, i mange tilfælder høist utilfredsstillende.

Men utviklingen er endnu ikke avsluttet. Hvad forutsigelserne angaar, saa er meteorologien i vore dage at sidestille med astronomien paa babyloniernes tid. Forutsigelserne bygges, ganske som de gamle astronomiske, paa det man har set ske i lignende situationer før, ikke som de moderne astronomiske paa lovene som ligger til grund for det som sker. Det er veien ind til disse love, og metoderne for at bringe dem i anvendelse, som er saa overordentlig meget vanskeligere i det meteorologiske problem end i det astronomiske. Allerede fra sin første grundlæggelse av var den Galileiske mekanik tilpasset for behandlingen av astronomiske spørsmaal. Men først et par menneskaldre efter Newton var man naadd saa langt at man kunde anvende dem ogsaa paa væskers og luftmassers bevægelser, og først efter hundrede aars yderligere øvelse i bruk av denne del av mekanikken vovet man sig i kast med de enkleste opgaver om atmosfærens og havets bevægelser. Vore berømte landsmænd G u l d b e r g og M o h n hører her blandt foregangsmændene. Men de stillet sig forsigtig begrænsede maal. Hovedproblemet om forutsigelserne lot de ligge.

En eiendommelig førelse av skjæbnen har bragt det derhen, at jeg er blit den første som for alvor har angrepet dette. Jeg skal kort berette hvad der med uimotstaaelig magt førte mig derhen.

Min far, professor C. A. B j e r k n e s i Kristiania, beskjæftiget sig med opgaver over væskebevægelser, f. eks. denne:

Jeg kan først tænke mig en kule nøiagtig av vandets vegt. Den vil da hverken flyte eller synke, men holde sig svævende

i væsken som om ingen tyngde var. Gir jeg den en støt, saa vil den gaa frem i ret linje, den har ingen grund til at bøie av, hverken op, ned eller til siderne. Men sæt at jeg har to kuler, og sender dem ut side om side i nøiagtig samme retning. Vil da hver kule fortsætte i ret linje som om den anden ikke fandtes, eller vil de gjensidig paavirke hinandens bevægelse? Det blir for langt at utvikle hvad der bragte ham til at stille slike spørsmaal. Nok er det, hvad der vil ske kan mekanikken forutsi. Det er et regnestykke, ganske som det er et regnestykke at forutsi hvor langt en sten vil falde i en given tid. Regningen viste at det sidste vilde indtræffe. Om kulerne utsendes paralelt, saa vil de komme til at bøie av i retning mot hinanden, for tilslut at møtes. Sætter vi en svingende bevægelse istedenfor den fremadskridende, saa vil kulerne, naar de utfører symmetriske svingninger, tiltrække hinanden, naar de utfører usymmetriske svingninger, frastøte hinanden. Dette er et par løsrevne eksempler paa en hel verden av indtil da ukjendte fænomener. Eksperimenterne var fra først av ikke lette at utføre, men lykkedes efterhaanden, og førte til den mest glimrende bekræftelse paa forutsigelserne. Jeg skal vise en eneste prøve, som lykkes uten større forberedelser. Slipper jeg denne kroketkule ned i vand, saa vil den dukke op og ned paa det sted i vandflaten hvor jeg har sluppet den. Slipper jeg derimot disse to nøiagtig like kuler samtidig, saa vil de ikke bli paa det sted hvor de slippes, men nærme sig mot hinanden til berøring mens de dukker op og ned.

Teorien for disse fænomener søkte jeg at føre videre. Min far var kommen frem gjennem lange og besværlige regninger. Jeg søkte efter bekvemmere veier, og fandt efterhaanden flere saadanne. Den første jeg fandt førte paa eiendommelig maate gjennem visse principper for hvirveldannelse. Paa meteorologi eller geofysik i nogensomhelst form hadde jeg dengang ikke nogen tanke. Men jeg hadde meteorologiske venner, som jeg ofte talte med, og pludselig en gang slog følgende tanke ned i mig: det princip for hvirveldannelse, som tillater mig at forutsi at de to kuler vil støte sammen i det eksperiment jeg netop har utført, er det samme som ligger bak de store atmosfæriske hvirveldannelser; naar

de nødvendige forutsætninger foreligger, maa det kunne brukes til at forutsi disse. Og dermed blev jeg, næsten mot min vilje, trukket ind i geofysiken, og like mot meteorologiens hovedproblem, problemet om forutsigelser.

Paa grund av opgavens kolossale dimensioner maatte jeg søke hjælp, og jeg blev allerede paa et tidlig stadium møtt med forstaaelse. Fra Carnegieinstitutet i Washington har jeg siden 1906 hat en understøttelse som har sat mig istand til stadig at holde to videnskabelige assistenter; ved min overgang for fem aar siden til universitetet i Leipzig fik jeg indrette et helt institut efter egne planer, udelukkende for arbeider av denne art; og ved min ankomst her er jeg blit møtt med en forstaaelse som har gjort det mulig at fortsætte arbeiderne med fuld kraft, uten noget avbrudd.

Jeg skal ikke lægge noget skjul paa at det maal vi styrer mot ligger umaadelig fjernt. Jeg tør ikke gjøre regning paa at opleve selv at naa frem. Men seilasen gaar helt fra først av gjennem nyt farvand; den har stadig øket vor viden, og den vil vedbli at gjøre det, selv om det egentlige maal aldrig skulde naaes. De første tegn til at dette maal dog tilslut maa kunne naaes har vi forøvrig hat iaar. Det er lykkedes os i visse tilfælder paa vor vei at naa frem til de samme spaadommer, som meteorologerne kommer til paa sin. Fra praktisk standpunkt betyr dette ikke meget. Men videnskabelig set er det et stort fremskridt. Den gamle skjønsmæssige forutsigelsesmetode kan altsaa i visse tilfælder erstattes av den strenge geofysiske, og en saadan omlægning maa faa sine følger i meteorologien like sikkert som den fik det i astronomien.

Jeg har hittil kun omtalt en gren av den geofysiske forskning, den som befatter sig med atmosfæren. Det er den ældste og mest utviklede, og det er den som ligger mine arbeider nærmest. Jeg faar kun flygtig tid til at berøre geofysikens øvrige grene.

Fuldstændig parallelt med atmosfærens fysik gaar havets. Den ydre iagttagelse av havets fænomener, strømninger, tidevand etc. gaar tilbake til den graa oldtid. Den første krydsning med fysikken kom ved N e w t o n s forklaring av tidevan-

det som en følge av solens og maanens gravitationsvirkning. Den mere indgaaende havforskning, som ikke nøier sig med at iagtta overflatens fænomener, men vil se dem i sammenhæng med dypets, er opstaat i saa ny tid, at den fra første stund har være geofysisk præget. Og ikke mindst er denne geofysiske retning i havforskningen norske forskeres fortjeneste. Jo mere denne forskning fortsættes, desto mere samler interessen sig, ganske som for atmosfærens vedkommende, om store forutsigelsesproblemer. Deres løsning vil bli av uoverskuelig betydning, paa den ene side for fiskerinæringen og paa den anden side for de meteorologiske forutsigelser. Ti mellem luft og hav bestaar et forhold av gjensidig vekselvirkning, som gjør at man ikke kommer tilbunds i atmosfærens fysik uten at ta havets med og omvendt. Samtidig er forskningsmetoderne for begges vedkommende i hovedsak de samme. Luft og havforskning knyttes derfor stadig mere sammen til et sammenhængende hele. Og ved behandlingen av de sammensatte luft- og havforskningsproblemer har Norge usedvanlig gunstige naturlige betingelser for at gaa i spidsen.

Til luftens og havets fysik slutter sig som en tredje gren den faste jords. Tiden tillater mig ikke at gaa ind paa al den mangfoldighet av problemer som her har meldt sig eller vil komme til at gjøre det. Men ogsaa her vil man gjennemgaaende møte den samme utvikling: først kommer iagttagelsen av fænomenerne i den store natur, og saa krydsning med viden som er utgaat fra forskning i det smaa i laboratorierne. For kun at nævne et eksempel, jordskjælvet. Her er enkeltmandsiagttagelserne like gamle som menneskeheten. Fra disse har i den nyere tid systematiske iagttagelser utviklet sig, tilslut fuldkommengjort ved selvregistrerende instrumenter, seismograferne. Men samtidig har en anden utvikling fundet sted. Paa det av Galilei og Newton lagte grundlag har i aarhundreders løp utviklet sig, ikke blot, som nævnt, flytende legemers, men ogsaa de elastisk faste legemers mekanik. Og ut fra denne har vi lært at kjende tre slags bølger, de longitudinale, de transversale og overflatebølgerne, de sidste ogsaa kaldt Rayleigh-bølger efter opdageren, den engelske fysiker Lord Rayleigh. I lys av lovene for disse tre slags bølger kan vi tyde det som seismograferne fortæller os om

jordskjælvenes forløp, og anvende det til at skaffe os oplysning om jordens utilgjængelige indre.

Det kunde være fristende at dvæle utførligere ved denne interessante gren av geofysikken. Men den ligger dog os i vort land fjernere. For er Norge et klassisk land for luft og havforskning, saa hører det heldigvis ikke til de klassiske lande for jordskjælv.

Paa aldeles enestaaende betingelser byr derimot vort land naar det gjælder geofysikkens fjerde, og kanske tilslut allermest tiltrækkende gren. Den danner overgangen til den kosmiske fysik og befatter sig med fænomener som luftelektricitet, jordmagnetisme og nordlys, ja kanske vi engang i tiden kommer til at opføre ogsaa det gaatefulde zodiakallys her.

Vort kjendskap ogsaa til disse fænomener er fremgaat av parallele utviklinger, som har været fortsat side om side gjennem lange tidsrum inden de er kommen til krydsning. Nordlyset f. eks. har været kjendt saalænge et menneskelig øie har iagttat himmelen, og har altid ved sin gaatefuldhet vakt vor særlige interesse. Paa den anden side kjendte allerede en vismand som Thales fra Milet det man kaldte »ravets sjæl«, den egenskap ved rav, lak, glas og forskjellige andre legemer, at naar man gned dem, saa tiltrak de lette gjenstande. Videre kjendte man langt tilbake i oldtiden jernertsene fra Magnesia i Lilleasien, som hadde den egenskap at tiltrække smaa jernstykker. Men ingen anet disse uskyldige fænomeners sammenhæng med nordlysets flammer paa himmelen. Gjennem aartusener gik utviklingen side om side. Jo mere vi nærmer os vor tid, desto ivrigere blev nordlyset beskrevet og tegnet, klassificert og katalogisert, og desto ivrigere studerte man alle forsøk som kunde gjøres med elektriske og magnetiske legemer. For snart hundrede aar siden kom vor viden om elektriske og magnetiske fænomener til krydsning ved Ørsteds opdagelse av elektromagnetismen, og dermed satte en vældig utvikling ind. Blandt den utallighet av forsøk som nu blev gjort var ogsaa det at en elektrisk utladning blev sendt gjennem rør med fortyndet luft. Man fik se en lysning som mindet saa paafaldende om nordlyset, at tanken nordlys—elektriske utladninger i høie atmosfæriske skikt ikke mer var til at komme forbi. Forsøkene fortsattes, og man opdaget i utlad-

ningsrørene en eiendommelig ny straaleart, katodestraaler, og tanken nordlysstraaler — katodestraaler maatte ligge nær. Den blev uttalt første gang av den danske meteorolog og fysiker Adam Paulsen i 1894, og kort efter av Birkeland. Men Birkeland gik et skridt videre. Han eksperimenterte, som saa mange paa den tid, med den virkning som det magnetiske felt utøvet paa katodestraalernes forløp, og det han da fik se i sit utladningsrør bragte ham til at uttale tanken i den form hvor den førte helt frem: Nordlyset skyldes katodestraaler som utsendes fra solen, og som av det jordmagnetiske felt bringes til at bøie ind mot jordens poler.

Jeg kommer her tilbake til det jeg begyndte med, vor tankes kredsen om fremtiden. Ogsaa fra disse resultater av den nyeste geofysik føres vi ind paa fortids- og fremtidsproblemer av de vældigste dimensioner, spørsmaalene om verdenssystemernes dannelse og den skjæbne de gaar imøte under den fortsatte utvikling. Jeg skal ikke følge Birkeland her i hans vældige fantasier. Men vi føres ogsaa ind paa spørsmaalet om forutsigelser av mindre omfang, ned til de dimensioner hvor vi kan faa nytte av dem i det praktiske liv. Det synes ikke længer at være nogen utopi at tænke sig muligheten av forutsigelser av nordlys og dermed sammenhængende magnetiske stormer grundlagt paa iagttagelser av solen. Og disse kan faa sin nytte. En magnetisk storm kan gjøre kompasset helt upaalitelig for skibe i nordlige farvand, og en magnetisk stormvarsling kunde være dets redning. Efter de nyeste resultater, som er vundet av Birkelands elever og efterfølgere, synes der at være tegn til at saadanne forutsigelser av nordlys og magnetiske stormer samtidig vil bli forutsigelse av veksling i solstraalingens styrke, og derved bringe ind momenter som blir at ta med, naar veirforutsigelsen skal lægges om paa geofysisk grundlag.

Paa alle de omraader av den geofysiske forskning, som jeg særskilt har dvælet ved, foregaar der for tiden et intenst og fremgangsrikt forskningsarbeide i vort land. Vi har en hel generation av yngre værdifulde kræfter i arbeide. Denne

forskning vil Bergen fremtidig byde et hjem ved at oprette et centralsted, hvor de skilte traader kan løpe sammen.

Idet jeg takker for den tillid man har vist mig ved at kalde mig til at indta den ledende stilling ved dette geofysiske centralinstitut, og idet jeg første gang taler under ansvar for det institut som man har betrodd mig, regner jeg det som en pligt at betone, hvad der vil være den vigtigste betingelse for dets trivsel. Ethvert stort fremskridt i geofysikken skyldes, som jeg har vist, en krydsning mellem viden vundet ved iagttagelse i den verden av jord, hav og himmel som omgir os, med viden som er fremgaat av studiet i det smaa i det fysiske laboratorium. Muligheten for saadan krydsning er livsbetingelsen. Derfor, bak det geofysiske institut maa der sættes et fysisk.

Men et fysisk institut har sin betydning langt ut over det at være en støtte for geofysisk forskning. Fysikken præger mere og mere hele vor kultur. Jeg behøver kun at nævne et ord: elektricitet. Dette ene ord er nok til at begrunde den uttalelse som jeg vil slutte med: Arbeide for fysikken er arbeide for kulturen.

De vigtigste brændmaterialer og deres varmeværdi.

Av **P. R. Sollied.**

(Fortsat fra s. 304).

Flytende brændsel.

Vigtigst av den slags brændsler er jordolje og de produkter som man faar ved destillation av denne. Jordoljen bestaar av en blanding av mange kulvandstoffer av forskjellig flygtighet, hvorfor de kan adskilles fra hverandre ved destillation. Man faar da 3 hovedfraktioner: Raabensin, d. v. s. hvad der destillerer under 150°, belysningsolje (renset petroleum) faar man av den del, som destillerer mellem 150—300°, og av det tilbakeværende residium faar man alt efter raaoljens natur enten smøreoljer (maskinolje) etc., eller den hele fraktion anvendes til brændsel, f. eks. den av

russisk jordolje erholdte masut (enkelte slags jordoljer benyttes direkte som brændsel).

Masut har længe været anvendt i stor utstrækning i Syd-Rusland til fyring av dampskibe og lokomotiver samt til stationære motorer.

Bensin og petroleum har i de senere aar faat en stadig stigende anvendelse til motorer for motorvogner, skibe og aeroplaner.

Foruten til belysning anvendes petroleum endel til opvarmning i husholdningen (beatricer, petroleumsovner).

Den procentiske sammensætning veksler temmelig litet for de forskjellige jordoljer og de forskjellige fraktioner, nemlig ca. 86 % kulstof og 14 % vandstof. Den effektive varmeværdi pr. kg. er ogsaa litet vekslende, 10 000—11 000 kalorier. Da egenvegten av bensin er ca. 0.7, av petroleum 0.8 og av masut 0.9, blir varmeværdien p r. l i t e r naturligvis forskjellig for de forskjellige fraktioner, alt efter egenvegten; for 1 liter petroleum f. eks. 0.8 $\times$ 10 500 = ca. 8400 kalorier.

Særlig i Tyskland har man i de sidste 20—30 aar gjort kraftige anstrengelser for at erstatte petroleum med denatureret s p i r i t u s, hvorved man har opnaadd at ikke mindre end ⅓ av hele den store tyske spiritusproduktion blev anvendt til belysning, opvarmning og motorbruk. I almindelighet anvendes ca. 90 % spiritus, hvis brændværdi pr. kg. = ca. 6500 kalorier, pr. l. ca. 5400.

Endelig fortjener de omfattende eksperimenter, som i de sidste aar har været anstillet ved det i Mülheim (a. Ruhr) oprettede institut for kulforskning under prof. F r. F i s c h e r s ledelse, den største opmerksomhet. Som før nævnt kan over 90 % av kullene ved behandling med ozon overføres til vandopløselige stoffer, hvis natur endnu ikke er nærmere undersøkt. Av endnu større interesse er, at det ved behandling av kullene med flytende svoveldioksyd og særlig ved destillation av stenkul ved lav temperatur (hvad man ogsaa har eksperimentert med i England) er lykkedes at fremstille samtlige de produkter, som faaes i petroleumsindustrien, nemlig bensin, petroleum og smøreoljer. Om dette kan faa praktisk betydning, er endnu et aapent spørsmaal, men det viser ialfald at der maa være et slegtskap mellem stenkul og petroleum.

Gasformig brændsel.

Av saadant anvendes naturgas, belysningsgas, acetylen, masovngas (gichtgas), generatorgas, vandgas og Dowsongas (kraftgas).

Naturgas (jordgas) kaldes den brændbare gas, som strømmer ut av jorden i jordoljedistrikter og som væsentlig bestaar av metan (60—90 %). Brændværdien dreier sig om 7400 kalorier pr. m.^{3}.

Det eneste her i landet i husholdningen anvendte gasformige brændsel er lysgas. Uten at gaa ind paa dennes fremstilling skal her kun anføres, at saa at si alle organiske stoffer gir ved ophetning brændbare gasarter. De stoffer, som har været anvendt i praksis er de forskjellige kulsorter, torv, ved, fettstoffer (planteoljer og tran), rester fra jordoljedestillationen m. v.

Det almindeligst anvendte raastof er stenkul, bedst saakaldte gaskul, d. v. s. fete kul med lang flamme, som ved »tør destillation«, d. v. s. ophetning uten lufttilgang til 12—1400^0 gir 30—40 % flygtige stoffer og 60—70 % koks.

De flygtige stoffer — vanddamp og forskjellige gasarter — blir først avkjølet, hvorved fortætter sig tjære og vand (som medtar endel vandopløselige stoffer), de ufortættede gaser blir saa omhyggelig vasket med vand, hvorved resten av de vandopløselige stoffer i gasen, særlig ammoniaken blir fjernet, og endelig gaar gasen gjennem pulverisert jernhydroksyd (myrmalm) for at renses for svovelforbindelser.

Den saaledes rensede gas, hvis mængde og sammensætning er forskjellig, alt efter kullenes art, den anvendte temperatur og tryk m. v., bestaar av en blanding av brændbare gasarter, hovedsagelig vandstof, metan og kuloksyd samt en mindre mængde (ca. 5 %) ikke brændbare gasarter (kulsyre, kvælstof og surstof).

Brændværdien veksler oftest mellem 4700—5100 kalorier.

Skjønt gas i forhold til brændværdien i og for sig er et forholdsvis kostbart brændsel, har den dog faat en stadig stigende anvendelse paa grund av de fordelagtige egenskaper, som den ellers har. For det første utnyttes varmen særlig godt i de apparater som anvendes, dernæst kommer den hurtig

til virkning og kan stanses momentant, naar den ikke længer behøves. I prisen er indbefattet transportomkostningerne, man faar som bekjendt gasen tilført gjennem rørledning, og anvendelsen er letvindt og renslig.

De mindre gode egenskaper er at den er giftig paa grund av sit indhold av kuloksyd, d. v. s. naar den paa grund av lækage strømmer uforbrændt ut i et værelse. I saa tilfælde er den ogsaa eksplosiv, hvis luftens gasindhold er mellem ca. 5 og 20 %.

De smaa mængder svovelsyrling, som dannes ved gasens forbrænding, kan være skadelig for enkelte planter og for kjøkkenredskaper, hvorfor der altid maa sørges for godt avtræk.

For at gas skal bli et økonomisk brændsel, maa den bebehandles med omtanke, hvilket desværre ofte ikke er tilfældet.

Acetylen (C_2H_2) er en gas som faaes naar kalsiumkarbid kommer i berøring med vand. Kalsiumkarbid fremstilles ved at ophete en blanding av brændt kalk og antracit eller koks i elektriske ovner til ca. 1000°.

Oprindelig anvendtes acetylen utelukkende til belysning, men senere har den faat stigende anvendelse til sveisning og skjæring av metaller m. v., idet den ved forbrænding i surstof gir en meget høi temperatur.

Acetylen danner ogsaa utgangspunktet for mange interessante synteser, idet man av den kan fremstille alkohol, aceton, kulvandstoffer som bensol, petroleum m. v.

De i det følgende nævnte gasformige brændsler har kun anvendelse i industrien.

Masovngas (gichtgas), d. v. s. den gas som undviker fra toppen av masovnene, indeholder ca. 20 % kuloksyd og kan derfor brænde. Den nyttiggjøres kun i forbindelse med vedkommende masovn og har derfor ingen betydning for vort land, hvor der for tiden ikke findes masovner.

Generatorgas (luftgas) faaes ved at la en begrænset luftmængde passere gjennem et høit lag glødende kul eller koks (eller et andet fast brændsel), som er anbragt i en schaktformet, muret ovn, en saakaldt generator. Man faar da en »luftgas«, som kan indeholde ca. 25 % kuloksyd og endel

vandstof og metan. Da gasformige brændsler i det hele utnyttes bedre end faste brændsler, har generatorgas faat en utstrakt anvendelse i storindustrien, især da man hertil kan anvende mindre værdifuldt brændsel. Varmeværdien er 800—1000 kalorier pr. m.³.

V a n d g a s fremstilles ved at blæse vanddamp gjennem glødende koks i en generator, hvorved dannes en blanding væsentlig av vandstof (ca. 50 %) og kuloksyd (ca. 40 %). Ved denne proces synker temperaturen i generatoren, saa koksen efter ca. 7 min.s forløp atter maa gjøres glødende ved hjælp av luftblæst; efter et par minutters forløp stænges for luftledningen og man kan paany producere vandgas. Produktionen av vandgas foregaar altsaa diskontinuerlig. Brændværdien er ca. 2600 kalorier pr. m.³.

Anvendes hvor man maa ha høi temperatur, f. eks. ved sveisninger, i staalfabrikationen etc.

Brændværdien kan forhøies betydelig ved at »karburere« gasen, d. v. s. tilsætte dampe av kulvandstofforbindelser som jordolje eller bensol; derved kommer brændværdien op i ca. 4500 kalorier. Den kan da brukes som tilsætning til almindelig lysgas, hvilket gjøres ved de fleste store utenlandske gasverk, hvor koksen ikke har den værdi som hos os.

D o w s o n g a s (kraftgas, blandingsgas) fremstilles paa lignende maate som vandgas, men saaledes at der samtidig blæses en strøm av luft og vanddamp gjennem glødende koks i et saadant forhold, at en tilstrækkelig høi temperatur holdes vedlike i generatoren. Gasen kommer derved til at bli blandet med kvælstoffet i den indblæste luft, hvorved brændværdien blir mindre end halvparten av vandgasens, nemlig 1000—1200 kalorier pr. m.³.

Den anvendes især til drift av gasmotorer. Ofte er det indrettet saaledes, at motoren selv suger luftblandingen til sig hver gang motoren sættes igang og naar motoren stanser, ophører ogsaa gasutviklingen. Gasen kaldes da »sugegas«.

M o n d g a s fremstilles ved at blæse luft og en stor mængde vanddamp (ca. 2.5 ton vand pr. ton kul) gjennem de glødende kul. Man faar da en mere vandstofrik (men ogsaa mere kulsyrerik) gas med en brændværdi av ca. 13—1400 kalorier. Fordelen er at man kan anvende al slags daarlig

og billig brændsel, som smaakul eller torv med ca. 50 % vand, idet man samtidig faar ca. 70 % av det i brændslet værende kvælstof i form av ammoniak (saaledes at man kan faa ca. 45 kg. svovelsur ammoniak pr. ton brændsel mot ca. 10 kg. ved almindelige gasverker). Mondgasen blir billig, men maa da fremstilles i meget store anlæg.

Naar man nu skal sammenligne værdien av de forskjellige slags brændsel, saa vil det fremgaa av det foregaaende, at man ikke kan foreta nogen paalitelig sammenligning, uten at man har analyse av vedkommende brændmaterialer, fordi brændværdien kan veksle meget, selv hos en og samme slags brændsel. Derfor kan man se opgit f. eks. 1 meterfavn bjerk snart lik 10 hl. koks, snart lik 17 hl., 1 hl. koks snart lik 2 hl. torv, snart lik 3 hl. o. s. v.

For at faa faste holdepunkter skal her opstilles en tabel paa grundlag av værdier, som er fundet for det i Bergen forefindende brændsel:

1 meterfavn bjerk med 20 % vand — vegt 1070 kg. — ca. 3 810 000 kalorier.

1 meterfavn barved med 20 % vand — vegt 840 kg. — ca. 2 920 000 kalorier.

1 hl. torv med 30 % vand — vegt 24 kg. — ca. 88 000 kalorier.

1 hl. koks med 5 % vand — vegt 37 kg. — ca. 240 000 kalorier.

1 hl. kul med 5 % vand — vegt 78 kg. — ca. 570 000 kalorier.

1 hl. petroleum — vegt 80 kg. — ca. 820 000 kalorier.

Paa grundlag av disse værdier kan man da opstille følgende tabel:

	Favn à 2.4 m.^{3}		Hektoliter			
	Barved	Bjerkeved	Torv	Koks	Stenkul	Petroleum
1 favn barved	1.0	0.77	33.0	12.3	5.16	3.56
1 „ birkeved	1.3	1.0	43.0	16.0	6.7	4.16
1 hl. torv	0.03	0.02	1.0	0.37	0.15	0.11
1 „ koks	0.08	0.06	2.7	1.0	0.42	0.27
1 „ stenkul	0.19	0.15	6.5	2.4	1.0	0.7
1 „ petroleum	0.28	0.22	10.7	3.4	1.44	1.0

Koster nu

1 favn	barved........	kr. 65.00,	saget og kløvet	kr. 84.00
1 „	bjerkeved.....	„ 75.00,	—„—	„ 96.00
1 hl.	torv..........	„ 2.50,		
1 „	koks..........	„ 12.00,		
1 „	kul...........	„ 17.00,		
1 „	petroleum.....	„ 34.00,		

saa koster 100 000 kalorier i form av barved kr. 2.23, do. kløvet kr. 2.88, bjerkeved kr. 1.97, do. kløvet kr. 2.24, torv kr. 2.84, koks kr. 5.00, stenkul kr. 2.98, petroleum kr. 4.15.

II.

De foran anførte tal for de forskjellige brændslers varmeværdi er imidlertid teoretiske værdier; de angir det antal varmeenheter, som 1 kg. av brændslet kan tænkes at avgi under forutsætning av at forbrændingen er fuldstændig og at intet av den utviklede varme gaar tilspilde. For straks at si det, saa er det ikke mulig ved noget ildsted fuldstændig at utnytte et brændsels totale brændværdi, man lider altid et større eller mindre tap, saa nytteeffekten kan være meget forskjellig.

Ved fyring med faste brændmaterialer opstaar der følgende slags varmetap:

1. Tap ved ufuldstændig forbrænding, idet en del av brændslet vil i mere eller mindre forkullet tilstand falde ned i askerummet, videre vil en del av de av brændslet utviklede gasarter gaa bort gjennem skorstenen i uforbrændt eller i delvis forbrændt tilstand, som kuloksyd, kulvandstoffer, tjære eller sot. Alle disse tap vil dog tilsammen ikke være store — de utgjør ialmindelighet 4—8 % av brændslets varmeværdi. Undtagelsesvis kan man f. eks. ved fyring med smaakul finde optil 20 % kulstof i asken.

Derimot er den gjennem skorstenen utsendte sotholdige røk meget generende for omgivelserne ved at virke tilsmudsende, hindre sollyset fra at trænge gjennem og endelig bidrar den meget til taakedannelsen.

Enhver som har opholdt sig i utlandets store industribyer vil vite, hvor ubehagelig røkplagen kan være, og i længden

vil denne sotmængde repræsentere et temmelig betydelig brændseltap. Man har saaledes beregnet, at der f. eks. i Berlin aarlig tapes 15—20 000 tons kul i form av sot og i London endog 1 million tons. Og røken i Berlin kan paa en hverdag absorbere en tredjedel av sollyset.

Disse ulemper formindskes efterhvert som man gaar over til at benytte flytende eller gasformig brændsel.

2. For at kunne nyttiggjøre den ved forbrændingen utviklede varme, maa den overføres paa den gjenstand som skal opvarmes og ved denne varmeoverførsel vil der altid opstaa et tap. Den maate, hvorpaa varmen overføres fra et legeme til et andet kan være forskjellig alt efter brændslets og vedkommende legemes natur (fast, flytende eller gasformig); man har saaledes varmeoverførsel ved ledning, straaling og strømning. Naar det gjælder opvarmning av en dampkjel, f. eks. ved et centralopvarmningsanlæg, saa vil en del av den av brændslet utviklede varme opvarme omgivelserne, fyrrummet og den derværende luft, og altsaa ikke komme dampkjelen til nytte, hvor godt isolert denne end kan være. Dette ved straaling og ledning bevirkede tap kan ikke direkte bestemmes nøiagtig, men kun tilnærmelsesvis, og dreier sig ialmindelighet om 5—12 % av brændslets totale varme.

Naar det gjælder opvarmning av luften i et værelse ved hjælp av en ovn, saa kan jo der ikke opstaa den slags tap, da varmens nyttiggjørelse netop sker paa disse maater.

3. Det største varmetap skyldes den varme som forbrændingsluften tar med sig op gjennem skorstenen og dette forhold er derfor det vigtigste naar det gjælder at faa en mest mulig økonomisk fyring.

Efter ligningen: $C + O_2 = CO_2$ vil 12 vegtsdele kulstof kræve 32 vegtsdele surstof, altsaa 1 kg. kulstof kræve 2.67 kg. surstof, og da nu luften bestaar av 77 % kvælstof og 23 % surstof, kræves $\frac{100}{23} \times 2.67 = 11.5$ kg. luft eller 8.9 m.^{3} (1 m.^{3} luft veier 1.29 kg.).

Paa samme maate findes at 1 kg. vandstof kræver 26.7 m.^{3} luft til fuldstændig forbrænding, og gode stenkul med ca. 80 % kulstof og 4.5 % disponibelt vandstof vil derfor kræve mindst 8—9 m.^{3} luft for at brænde til kulsyre og vanddamp.

Kommer der mindre luft til brændslet end den beregnede, vil endel av brændslet bli uforbrændt eller omdannes til uforbrændte gasarter, som gaar bort gjennem skorstenen.

Kommer der formeget luft til brændslet, vil denne overflødige luftmængde ta med sig megen varme op igjennem skorstenen. Størrelsen av denne varmemængde avhænger av mængden av den overflødige luft, av forskjellen mellem skorstensluftens og værelsesluftens temperatur og av forbrændingsprodukternes specifike varme.

Forbrændes f. eks. 1 kg. kulstof i en luftmængde som er dobbelt saa stor som den teoretisk nødvendige, d. v. s.: $2 \times 11.5 = 23$ kg. luft, saa vil forbrændingsprodukternes vegt bli $= 24$ kg. og deres specifike varme kan sættes $= 0.25$. Hvis nu forskjellen i skorstensluftens og værelsesluftens temperatur er $= 300^0$, saa blir den varmemængde, som forbrændingsprodukterne tar med sig op gjennem skorstenen $= 0.25 \times 24 \times 300 = 1800$ kalorier, og da 1 kg. kulstof ialt utvikler 8080 kalorier, saa vil tapet i dette tilfælde utgjøre over 22 %. Av denne beregning vil det videre fremgaa i hvilken grad dette tap stiger med luftoverskuddet.

Da det nu i praksis er umulig at faa brændslet fuldstændig forbrændt uten noget luftoverskud, blir altsaa opgaven at konstruere et ildsted, hvor forbrændingen kan foregaa med mindst mulig overskud av luft. Ved dampkjelfyrsteder faar man saaledes den bedste varmeøkonomi ved at bruke $1\frac{1}{2}$ til 2 ganger det teoretisk nødvendige luftkvantum, men i praksis brukes ofte 3—4-dobbelt luftoverskud, hvorved 40 % eller mere av brændslets varmeværdi gaar tapt gjennem skorstenen. Selv ved forsigtigere fyring maa man regne med et tap av 12—15 % paa denne konto. Ved flytende og gasformig brændsel kan man nøie sig med et mindre luftoverskud, hvilket er en væsentlig fordel ved disse slags brændsel.

Ogsaa ved ovnsfyring er det ialmindelighet det unødige luftoverskud som bevirker det største varmetap; i magasinovner, kan man dog nøie sig med et minimum av luftoverskud, hvorfor ogsaa disse kan vise en utnyttelse av brændslets varmeværdi paa ca. 90—95 %.

Naar man vil ha en mest mulig økonomisk fyring, maa man derfor sikre sig at forbrændingen foregaar med mindst

mulig overskud av luft, og det sker hovedsagelig ved at analysere røkgaserne og regulere trækken derefter.

Imidlertid nøier man sig ofte med at bestemme røkens indhold av kulsyre, hvilket dels kan gjøres ved fysiske metoder, som grunder sig paa kulsyrens større egenvegt i forhold til atmosfærisk luft, dels paa kemiske metoder, som beror paa at kulsyre let optages av sterk kalilut (alm. anvendes et av Orsat konstruert apparat, som findes i mange modifikationer).

Hvis fyringen er saadan, at røkgasernes sammensætning er vekslende, er det nødvendig at utta en række, f. eks. 10 analyseprøver med ca. 2 min. mellemrum. Man kan da f. eks. i fabrikker med fordel benytte sig av automatiske analyseapparater (f. eks. »Ados« o. lign.), hvor analyseresultaterne optegnes grafisk paa en registrertrommel, og man kan da ved spjeld regulere trækken til kulsyreindholdet i røkgaserne blir normalt.

Forholdet mellem kulsyreindholdet i røken og det anvendte luftoverskud vil fremgaa av følgende: Naar kulstof forbinder sig med surstof til CO_2, vil der for hvert rumfang surstof dannes et likestort rumfang CO_2, men naar kulstof ved utilstrækkelig surstoftilførsel omdannes til CO, saa vil der for hvert rumfang surstof dannes det dobbelte rumfang CO. Da nu luften indeholder 21 volumprocent surstof og 79 volumprocent kvælstof, kan forbrændingsgaserne i gunstigste tilfælde, d. v. s. naar kulstof forbrænder i den teoretisk nødvendige luftmængde, indeholde 21 % CO_2, mens resten 79 % er kvælstof.

Da man i praksis ikke anvender rent kulstof, kan man ikke opnaa et saa høit indhold av CO_2; for almindelige stenkul saaledes kun vel 18 %. Finder man saa at røken indeholder f. eks. 9 % CO_2, kan man derav slutte, at lufttilførselen har været det dobbelte av den teoretisk nødvendige; er CO_2-indholdet 5 % har lufttilførselen været 3.6 ganger den teoretisk nødvendige, o. s. v. Ved kjelefyring viser erfaring, at man faar den mest økonomiske fyring ved et kulsyreindhold av 12—14 % i røken, d. v. s. ved en lufttilførsel av ca. 1½ av det teoretisk nødvendige, men i praksis finder man som nævnt

ofte et betydelig mindre kulsyreindhold, svarende til at 30—40 % eller mere av brændslets varmeværdi gaar tapt.

Med hensyn til varmeutnyttelsen i ovner, saa er den meget forskjellig alt efter brændslets natur og beskaffenhet, ovnens konstruktion og den maate, hvorpaa der fyres.

Mest uøkonomisk er den koselige peis eller aapne kamin, hvor man bare kan gjøre regning paa at faa utnyttet 10—20 % av brændslets varme. Under forutsætning av gode ovner, almindelig godt brændsel og rigtig fyring kan man gjøre regning paa følgende nyttevirkning: For torv i torvovn ca. 80 %, for ved i vedovn og kul i kulovn 60—70 %, for koks i magasinovn 80—90 % og endelig for petroleum i petroleumsovn samt for elektriske ovner henimot 100 %.

Anvendes disse tal paa de i tabellen s. 339 opførte værdier, vil man faa tal, som man under de givne forutsætninger kan regne med i praksis.

Paa grund av ufornuftig fyring og daarlige ovner vil man dog i praksis ofte faa en daarligere nyttevirkning end ovenfor anført[1]).

Hans Larsen Norberg, en nordlandsk naturforsker.

Av **Jens Holmboe.**

Man kan iblandt hos norske bønder træffe sterke videnskabelige interesser og omfattende kundskaper paa en eller anden videnskaps omraade, som maa avtvinge en den største respekt. Sjelden er det dog at træffe en mand i hans stilling saa gjennemtrængt av iver efter at være videnskapen til nytte, saa skarpsynt som iagttager, saa sikker og samtidig saa forsigtig i sine slutninger som Hans Larsen Norberg.

Denne merkelige mand, som døde den 27de september iaar, vel 56 aar gammel, levet som gaardbruker og fisker paa Kalsletten ved Tromsø. Som saa mange andre Tromsøværinger drog han i en lang række av aar som fangstmand paa Ishavet, især til Spitsbergen, og han har ogsaa deltat i flere

---

[1]) Herved rettes en trykfeil i artikelens 1ste del: s. 304, l. 5 f. n. skal ordet »vanskelig« utgaa.

andre praktiske og videnskabelige ekspeditioner til denne øgruppe.

Paa disse reiser hadde han altid øiet aapent for naturen. Bl. a. har han git flere interessante bidrag til Spitsbergens fauna og flora og har skaffet dyr og planter derfra til museerne i Tromsø og Bergen. I 1910 fandt han ved Van Mijens Bay krækling med modne frugter, uventet nok da denne plante tidligere paa Spitsbergen bare var kjendt som steril, naar undtas

Hans Larsen Norberg.

at den en enkelt gang av prof. A. G. Nathorst var iagttat blomstrende. Dette hans fund er omtalt i »Naturen« for 1910.

Fremfor alt var dog geologien hans hovedinteresse. Spitsbergen er i geologisk henseende et av jordens interessanteste lande, og Norberg begyndte tidlig paa egen haand at gjøre iagttagelser over fjeldbygningen der oppe, aller mest dog efter at han i 1906 var blit eier at et ekspl. av Nathorst's store verk »Jordens historia«, som aapnet en hel ny verden for ham.

Vaaren 1908 sendte han prof. Nathorst et brev, hvori han meddelte ham en del av sine iagttagelser fra Spitsbergen og samtidig spurte om han kunde faa anledning til at delta i en av de svenske videnskabelige ekspeditioner dit op. I en

utførlig nekrolog, som prof. Nathorst i »Svenska Dagbladet« for 29de oktober d. a. har viet hans minde, skriver den berømte svenske videnskapsmand: »Hvad som mest frapperade mig var den klara och rediga, af profilteckningar åtföljda framställningen af de geologiska förhållandena i Kolfjället i Bellsund jämte åtskilliga andra geologiska iakttagelser af intresse. — — Norbergs bref kom emellertid för sent för att han denna gång skulle kunna få medfölja någon svensk expedition, ty alla platser voro redan upptagna. Han deltog i stället i en engelsk öfvervintringsexpedition under en Mr. Mansfield, som han redan 1906 åtföljt för att söka efter stenkol. Öfvervintringen försiggick i Bellsund, och han delgaf mig följande år en del af sina geologiska iakttagelser därifrån samt omtalar att han under vintern »grundig læst« »Jordens historia«. Detta tyckes verkligen skett mycket grundligt, ty prof. C. Wiman, som sammanträffat med N., sade mig en gång, att denne nästan kunde den digra boken utantil! Sommaren 1910 uppehöll sig Norberg åter i Bellsund och meddelade mig många intressanta iakttagelser därifrån, 1911 medföljde han B. Högbom på dennes af Järnkontoret bekostade expedition för undersökning af Spetsbergens koltillgångar, och 1912 kommo vi i närmare beröring med hvarandra än förut, idet att jag för Riksmuseets paleobotaniska afdelning inköpte en samling växtförsteningar, som han hopbragt i Isfjorden och Bellsund. Dessa visade sig så utomordentligt värdefulla, särskildt för kännedomen om Spetsbergens äldsta stenkolsflora, att jag beslöt göra allt för att Norberg skulle beredas tillfälle att företaga insamlingar för Riksmuseets räkning. Tack vare en för afdelningen sedan långt tillbaka särskildt intresserad mecenat, blef sakens ekonomiska sida omedelbart ordnad, och Norberg kom sålunda att använda hela sommaren 1913 til fossilinsamlingar i Isfjorden och Bellsund. Resultatet var ytterligt tillfredsställande, och det var en sann glädje att uppacka de många hemsända packlådorna, som jämte växtfossilen äfven innehöllo en mängd djurfossil, som kommo den paleozoologiska afdelningen tillgodo. Växtfossilen från stenkolssystemets undre lager voro äfven denna gång i naturvetenskapligt hänseende särskildt värdefulla samt omfattade bl. a. flera exemplar af en förut fullständigt obekant och märklig växttyp

jämte många för Spetsbergen och delvis äfven för vetenskapen förut okända arter, af hvilka två — Sphenopteris Norbergii och Lepidostrobus Norbergii — sedermera uppkallats efter upptäckaren. Det goda resultatet manade gifvetvis til fortsättning, och med understöd af samme välvillige mecenat som förut fortsattes insamlingarna för Riksmuseets räkning äfven sommaren 1914, alltjämt gifvande rikliga skörder. Men 1915 voro isförhållandena utanför Spetsbergens kuster så svåra, att Norberg som åter var på väg dit för museets räkning, icke lyckades landstiga, och därmed voro hans spetsbergsfärder afslutade. Norberg lämnade alltid utförliga redogörelser för fossilens geologiska förekomst, och hans bref innehålla dessutom en mängd geologiska iakttagelser af intresse samt äfven sådana af botaniskt och zoologiskt innehåll.«

Av prof. Nathorst's ovenstaaende uttalelser, som her er gjengit med professorens elskværdige tillatelse, vil det sees hvor høit han satte Norberg som geologisk iagttager og samler. »En sannskyldig naturforskare af Guds nåde« kalder han ham.

Hvad Norberg naadde at publicere i sit eget navn er ikke meget. Det vigtigste er en avhandling i Tromsø museums aarshefter, offentliggjort iaar, »Om Spitsbergens kolonisation i ældre tider«, hvori han gjør rede for sine iagttagelser over ruiner av gamle bygninger ved Isfjorden og Bellsund. I »Naturen«s aprilhefte for iaar har han meddelt en interessant notis om »Hvalben paa toppen av høie fjeld i Finmarken«.

Ingen som har truffet sammen med Norberg kan ha undgaat at motta et sterkt indtryk av hans personlighet. Han hadde saa meget at fortælle om sine iagttagelser og slutninger, og der kom da en egen glød over hans livlige, energiske skikkelse. Altid var han færdig til at tilby sin tjeneste, og litet fordret han for sig selv. Hvad der var ham magtpaaliggende var ønsket om at kunne utrette noget for videnskapen, ikke tanken paa egen fordel. »Denne indre drift til naturforskning er mig medfødt«, skrev han selv engang i et brev til prof. Nathorst. Han fulgte den saa langt hans kræfter rak, trods sygdom og mange slags motgang, og uagtet han var nødt til at føre en stadig kamp for det daglige utkomme.

En stor opmuntring for ham var den anerkjendelse og støtte han fandt hos prof. Nathorst. Sit sidste brev til denne slutter han med en enkel men rørende tak: »Jeg faar nu slutte og takke saa mange ganger for vort likesom samarbeide. Om jeg faar lov at komme mig mere vet vi ikke, kun Gud.« »Tacksamheten för samarbetet är å min sida icke mindre«, skriver prof. Nathorst i et brev til nedskriveren av disse linjer.

I høi grad maa det beklages at han ikke allerede i sin ungdom har fundet den nødvendige støtte og veiledning, saa han helt op i 50-aarsalderen blev gaaende paa egen haand som autodidakt. Med sin varme interesse for videnskapen og sine sjeldne evner kunde han ellers ha drevet det langt.

Hvad han naadde at utrette maa bedømmes i forhold til de vanskeligheter han hadde at kjæmpe med. Gjør man det maa det erkjendes at være meget stort. Han har med sit skarpe blik og sin ubøielige energi indvundet resultater av varig værd for videnskapen, og han har ved hele sin virksomhet git et eksempel, som nok kan tjene nogen hver til eftertanke.

Mindre meddelelser.

En kjæmpesop, mulig den største hittil i Norge. Hvilken størrelse vore almindelige sopper kan opnaa, findes der i litteraturen kun sparsomme oplysninger om. Der forefindes meddelelser fra troperne om store svære eksemplarer, men nøiagtige maalinger og veininger foreligger, mig bekjendt, ikke.

Mens jeg var assistent ved det botaniske institut i Münster i Westphalen, fandt jeg en oksetungesop, Fistulina hepatica, som veiet ca. 9 kg. (1½ bismerpund), nøiagtig vegt fik jeg ikke. Denne sop har imidlertid en meget høi egenvegt, grundet sin store saftrigdom. Jeg har selv utført nogen maalinger. For nogen aar siden dekorerte jeg egenhændig et skap med sopper i naturlig størrelse, deriblandt en Coprinus 30 cm. høi, samt en Bovista med 20 cm.'s diameter. Den veiet næsten 2 kilo. Det var det største eksemplar jeg nogensinde har fundet og folk i sin almindelighet, selv sopfolk, synes dog alle, at disse sopper ser abnormt store ut.

I denne uke har jeg imidlertid faat tilsendt et eksemplar

av B o v i s t a g i g a n t e a, som bærer sit navn med rette. Dette eksemplar er efter al sandsynlighet den største sop som er fundet i Norge. Den blev fundet av gaardbruker Karl Alm, Brandbu i nærheten av Jaren station, og av ham sendt mig. Da han fandt den, veiet den velsaa 8,6 kilo og hadde et om-

fang av 156 cm. Da den kom til mig, var den faldt litt sammen og hadde et tvermaal av ikke fuldt ½ meter og ca. 35 cm.'s høide. Soppen vokste i en rensbakke like paa kanten av en potetaker, men befæstet i græsbunden, i skyggen av en stor rogn. Det var ganske tilfældig, at eieren fik se den og reddet den.

Det merkelige er imidlertid, oplyser hr. Alm mig, at folk godt kan erindre, at der paa dette sted var fundet en næsten likesaa stor sop for omtrent 40 aar siden.

Man kan spørre sig selv hvordan saadanne enorme kvantiteter av sop kan forceres frem i løpet av ganske kort tid.

Der foreligger ikke saa svært mange bestemte iagttagelser over soppenes vekst. Jeg har gjort iagttagelser over andre arters, men ikke over røksoppenes. Ifjor sommer iagttok jeg saaledes, at en kjæmpemorkel, som veiet henved 1 kilo, brøt sig frem gjennem cementen i et kjeldervindu inde i min egen kjelder. Den opnaadde fuld størrelse i løpet av 6 dage. Det var en Morchella esculenta, som jeg endnu har paa spiritus og har fotografert; dens tykkelse var som min egen knytnæve og den var 25 cm. høi. Men røksoppene vokser endda hurtigere.

Forklaringen paa denne rapide vekst ligger forøvrig deri, at saadanne sopper ikke er resultatet av ét frø, men av mange. De store sopper kan selvfølgelig opstaa av en eneste spore, men som regel er de kolonivekster. Ti frø eller sporer, 20 frø eller en milliard frø, spirer, slaar sig sammen om at danne et fælles soplegeme. Dette er et dagligdags fænomen, som er let at se i kulturene, selv om det ikke er at se i lærebøkerne. Kun paa denne maate kan vi forklare os, at saa store energimængder, saa store næringsemner kan dirigeres mot et bestemt punkt, og i løpet av en næsten utænkelig kort tid skape frugtformer, kanske bare én frugtform av slike dimensioner. Disse 8½ kilo sopmasse indeholder vistnok 90 % vand og etpar procent cellulose, men resten er væsentlig kvælstofholdige substanser. Og da blir det allikevel ikke ganske smaa mængder av kvælstof, som her samles paa et sted.

Og hvad frømængden eller sporemængden angaar, har jeg forsøkt at gjøre en liten beregning over, hvor mange der findes av livsmuligheter i en saadan sop. Det er selvfølgelig bare antagelser. Beregningen er følgende: Sporerne er 4 à 5 my (μ) i diameter, altsaa 0,005 millimeter. De er altsaa omtrent 1/100 milliarddel av 1 kubikcentimeter i volum. Nu er en slik røksop ca. 16000 kubikcentimeter i volum. La os regne bare 4000 kubikcentimeter i kompakt masse. Men selv da faar vi altsaa et tal av 1000 billioner spiredygtig frø. 1000 billioner er altsa et minimum. Sandelig har naturen sørget godt for at disse arter ikke skal utdø.

Kap laboratorium, september 1917.

Sopp.

Svenska Linné-sällskapet. Paa Linné's gaard, Hammarby, ikke langt fra Upsala, stiftedes pa hans 210-aarige fødselsdag den 23de mai iaar et selskap med ovenstaaende navn. Som midlertidig bestyrelse valgtes Linné's datterdatters dattersøn, den kjendte Linnéforsker fhv. prof. Tycho Tullberg (for-

mand), hoftandlæge Elof Förberg, overbiblioteker J. M. Hulth, prof. Rob. E. Fries og prof. Rutger Sernander. Ifølge selskapets love, vedtat paa et møte i Upsala den 15de september iaar, vil selskapet stille sig til opgave »att sprida kunskap om Carl von Linné och hans verk, samt att väcka och underhålla intresset och vördnaden för vårt lands största naturvetenskapliga minne«. I den hensigt vil selskapet utgi skrifter av og om Linné og hans elever, fra nye synspunkter belyse hans personlighet, hans liv og virksomhet, istandbringe en fortegnelse over alle kjendte Linné-minder, tilveiebringe et saavidt mulig fuldstændig Linné-bibliotek, samle gjenstander, som kan ansees at ha tilhørt Linné eller det Linné'ske hus, samt om mulig understøtte studier som har til formaal at utvide kundskapen om Sveriges natur og folk.

Flaggermus som er i bevægelse om dagen. Flaggermusene er som bekjendt normalt natdyr. Deres almindelige bevægelsestid er skumrings- og aftentimerne til henimot midnat, tildels ogsaa de tidlige morgentimer til henimot solopgang. Selv i de lyseste sommernætter pleier der at være en liten pause i deres bevægelse omkring midnat.

At de ogsaa er i bevægelse om dagen har det lykkes mig at konstatere nogen faa ganger.

Det første tilfælde iagttok jeg i april 1910 paa veien over Storetvedt til Fantoft. Det var om eftermiddagen i halv tretiden i solskinsveir med næsten klar himmel.

Det paagjældende eksemplar, en dvergflaggermus (Pipistrellus) bevæget sig her omkring et par blomstrende siljer, hvor den saaes at gjøre jagt paa de insekter som sværmet omkring disse busker.

Flugten var ikke saa rask som den pleier være ved aftentid, og bevægelserne syntes i det hele at bære præget av manglende kraft og sikkerhet.

To timer senere var den fremdeles i bevægelse paa samme sted, men i syvtiden om aftenen var der ingen flaggermus at se. Temperaturen var da sunket til under 0 og veien var stivnet.

En uke senere saa jeg igjen en flaggermus i bevægelse om dagen. Det var atter en dvergflaggermus som drev fluejagt klokken 11½ om formiddagen under en med forskjellige løvtrær bevokset skraaning i Natlandsbotten.

Flugten var hos dette individ ganske paafaldende slap og vaklende, saa kraftløs at jeg stadig ventet at se den falde til jorden. Dette skedde imidlertid ikke. Derimot hængte den sig ofte op for at hvile, hver gang paa samme sted, en rognegren som hang ut over veien, hvorfra jeg iagttok den.

Efter hvilepauser paa ca. 5 minutter kastet den sig atter ut i flugt, fløi saa en tid frem og tilbake langs bakkeskraaningen, for saa igjen at ta en pause o. s. v.

Ved tretiden om eftermiddagen saa jeg den like utenfor mine vinduer. Den drev her jagt paa fluerne som hadde samlet sig paa husvæggen til solsiden. Ved at flyve tæt op til væggen jog den dem paa flugt og snappet dem idet de forsøkte at undfly.

Her hadde den som hvileplads en stor spiker som den stadig vendte tilbake til efter sine jagtutflugter.

Ved femtiden samme dag fanget jeg den med mit insektnet. Den var meget mager, hvad der er rimelig nok efter den lange dvale og fastetid, men feilte saavidt jeg kunde se ellers intet.

Det tredje tilfælde iagttok jeg iaar i første uke av mai. Det var nøiagtig paa samme sted hvor jeg saa den første, altsaa paa Storetvedt.

Som man vil erindre var den første uke av mai endnu temmelig kjølig, og insektlivet var derfor væsentlig i bevægelse i solgløttene midt paa dagen. Heri finder man sandsynligvis forklaringen til denne merkelige dagflugt. Dyrene er blit vækket av sin vinterdvale, men kan i den sedvanlige flyvetid om aftenerne ikke finde noget bytte, fordi temperaturen er saa lav eller veiret saa daarlig at insekterne ikke er fremme. Plaget av hunger har de derfor maattet forlægge sin jagt til et tidspunkt av døgnet da de normalt pleier holde sig rolig i sine smuthuller.

O. J. Lie-Pettersen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Oktober 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	4.6	+ 0.5	11	2	— 1	31	109	+ 1	+ 1	43	3
Tr.hjem	4.7	— 0.4	13	22	— 4	30	57	— 54	— 49	24	6
Bergen	6.6	— 0.7	15	2	0	15	374	+ 134	+ 56	50	23
Oksø	8.0	— 0.3	15	2	2	29	156	+ 26	+ 20	27	26
Dalen	4.6	— 0.1	19	2	— 3	24	80	— 19	— 19	25	26
Kr.ania	6.3	+ 0.8	16	3	0	30	77	+ 11	+ 16	19	26
Hamar	4.8	+ 1.1	13	2	— 2	29	49	— 7	— 13	8	26
Dovre	1.1	+ 0.3	13	2	— 7	7	17	— 14	— 54	10	11

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

B. J. Birkeland: Det meteorologiske observatorium i Bergen. 13 s. 8vo. Kristiania 1917. (Særtryk av „Meteorologien i Norge i 50 aar“).

A. Magelssen: Hvorledes man finder Genius epidemicus. II og III. Kristiania 1917. 9 s. 8vo. (Særtryk av „Norsk mag. f. lægev.“, nr. 8, 1917).

Meteorologien i Norge i 50 aar. Festskrift utgit av det norske meteorologiske institut i anledning av dets 50-aars jubilæum 1ste december 1916. 138 s. 8vo. Kristiania 1917.

A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. Anden forøgede Udgave. 1ste Hefte. København 1917. (G. E. C. Gad).

Anna Kvamme: Planter og parasiter. Haandbok for jordbrukere, havedyrkere, lærere og botanisk interesserte. Tekst til professor Erikssons botaniske vægplancher. 95 s. 8vo. Kristiania 1917. (Cammermeyers bokhandel).

Veiledning i kaninavl. 32 s. 8vo. Med billeder. Trykt med statsbidrag i 50 000 eksemplarer og utdeles gratis landet rundt av Norges kaninavlsforening. Kristiania 1917.

Svend Fleuron: Ib Fidelius Adeltand. Roman om en Gravhund. 250 s. 8vo. Kjøbenhavn og Kristiania 1917. (Gyldendalske Bogh.).

Chr. Blinkenberg: Miraklerne i Epidauros. 123 s. 8vo. Med 1 planche og 9 tekstfigurer. Kjøbenhavn og Kristiania 1917. (Gyldendalske Boghandel).

A. Hønningstad: Statens forsøksgaard paa Forus. Beretning om virksomheten i aaret 1916. 53 s. 8vo. Med 25 tekstfigurer. (Særtryk av Landbruksdirektørens aarsberetning for 1916. Kristiania 1917).

Ellen Gleditsch og Eva Ramstedt: Radium og de radioaktive processer. 193 s. 8vo. Med 53 tekstfigurer. Kristiania 1917. (H. Aschehoug & Co.).

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 12 41de aargang - 1917 ☆ December ☆

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 1 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

N. WILLE: Ingebrigt Hagen 353
AUGUST BRINKMANN: Gorillaen 357
J. REKSTAD: Strandlinjer 369
A. B. WESSEL: Fugletrækket i nordlige og sydlige dele av vort land 378
MINDRE MEDDELELSER: O. J. Lie-Pettersen: Varsler (Lanius excubitor) i Fitjar. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 384

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1918 sin 42de aargang (5te rækkes 2den aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

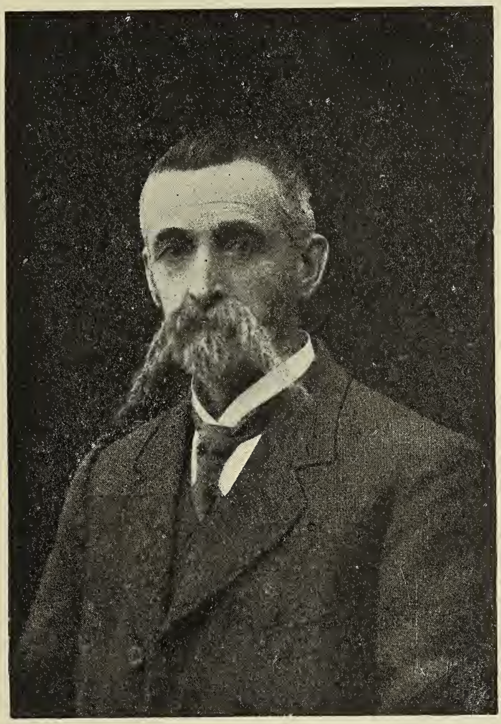
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag av kr. 1000.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Ingebrigt Hagen.

Av prof. dr. **N. Wille.**

Det var et meget haardt tap for Norges bryologi, at fhv. distriktslæge I. Hagen efter et kort sykeleie skulde gaa bort 8de juni 1917, ti han hadde med overordentlig energi og stor dygtighet i en række av aar bearbeidet de norske løvmoser og var rukket over halvveis, da døden indhentet ham.

Ingebrigt Severin Hagen var født i Trondhjem 13de juni 1852 og tok examen artium 1870. Efterat han hadde tat examen philosophicum sommeren 1871 med laudabilis, begyndte han at studere medicin.

Naar der hengik hele 12 aar, inden han tok sin medicinske embedseksamen, da skyldtes dette, at han fra 1874—1879 var ansat som assistent ved universitetets fysiologiske laboratorium hos prof. J. Worm Müller.

Det var utvilsomt, at prof. Worm Müller satte megen pris paa ham, og han uttalte dette meget aapent.

Det gode samarbeide mellem dem viser sig ogsaa i, at de sammen utga 9 videnskabelige avhandlinger, som er trykt i »Archiv for Mathematik og Naturvidenskab« B. 3 og 5, 1878 og 1881. Samtlige disse avhandlinger omfatter nøiagtige undersøkelser av kemiske reaktioners benyttelse. De berører ikke større fysiologiske spørsmaal, men det er meget detaljerte undersøkelser, som fordrer meget stor nøiagtighet og skarp kritisk sans. Hermed er vistnok ogsaa som bryolog git Hagens sterke side og hans begrænsning.

Til at begynde med saa det ut, som om Hagen alvorlig tænkte paa at bli fysiolog og søkte videre utdannelse i den retning. I december 1876 reiste han saaledes med offentlig stipendium til Uppsala for at studere farveblindhet hos professor F. Holmgren. 1877 fik han atter et stipendium for at studere fysiologisk kemi i Tyskland i 3 maaneder, som han væsentlig tilbragte i Berlin, men gjorde ogsaa korte besøk i Leipzig og Dresden.

Jeg vet ikke, hvad det var, som 1879 foranlediget ham til at opgi sin assistentpost og med al kraft kaste sig over det medicinske studium. Han var jo en noksaa steil natur og la ikke skjul paa sine meninger, saa han vistnok let kunde komme i konflikt med sine omgivelser.

Sin medicinske embedseksamen avsluttet han 15de juni 1883 med en karakter (19.83) der stod saa nær præceteris, som den gjerne kunde komme.

Han slog nu i en række av aar ind paa praktisk lægevirksomhet, idet han 1883—84 praktiserte i Støren og fra 1885—okt. 1887 var ansat som læge ved 6 sagbruk og høvlerier nær Fredriksstad, med bolig paa Selbak i Borge. I 1886 var han ogsaa læge paa Thorsøkilens bad.

At Hagen fik interesse for moserne skyldtes vistnok oprindelig paavirkning av hans ven Nils Bryhn, som var blit ivrig bryolog. Som læge ved brukene om Fredriksstad

kom Hagen selvfølgelig ogsaa i nær berøring med fabrikbestyrer E. Ryan, der likeledes var ivrig bryolog. Der blev et intimt venskap og samarbeide mellem dem, hvilket ga sig uttryk i, at de sammen utga bryologiske avhandlinger.

Hagen flyttet imidlertid fra Fredriksstad til sin fødeby Trondhjem, hvor han praktiserte i mere end et decennium. Fra 1889 var han tillike ansat som læge ved epidemilasarettet i Ilsviken.

Han søkte vistnok og blev 27de februar 1897 konstituert som distriktslæge i Surendalen, men han tiltraadte aldrig dette embede, og konstitutionen ophævedes efter hans eget ønske 12te april 1897.

Den 8de juni 1899 blev han imidlertid konstituert som distriktslæge i Opdal paa Dovre, hvor formodentlig den rike og interessante mosflora lokket ham. Men han interesserte sig aabenbart ikke for lægegjerningen, uagtet sin store dygtighet. Hans største glæde var at søke efter og arbeide med moser. Fra 1889 blev hans bryologiske avhandlinger stadig hyppigere og han søkte, naar han kunde komme fri, fra 1887 av stadig ved reiser til forskjellige distrikter at utvide sit kjendskap til Norges mosflora.

Imidlertid synes hans lægevirksomhet stadig at bli ham mindre smagelig og hans længsel efter helt at anvende sin tid til bryologiske studier blev stadig sterkere.

Saa søkte han 3dje mai 1906 Nansenfondets styre om at erholde en livrente av kr. 3,000 aarlig, mot at han overdrog fondet livsforsikringspolicer til kr. 30,000. Da disse endnu ikke var helt indbetalt, garanterte hans ven bryologen N. Bryhn med sin formue for den rigtige indbetaling.

Andragendet var ledsaget av anbefalinger fra nutidens mest berømte bryologer, nemlig: Professor dr. Victor Schiffner i Wien, dr. Jules Cardot i Paris og professor V. F. Brotherus i Helsingfors.

Jeg var av formanden i Nansenfondets styre anmodet om at være tilstede, da saken blev behandlet, og jeg kunde ikke alene fuldt ut tiltræde uttalelserne av Brotherus, Schiffner m. fl., men jeg fremholdt ogsaa, at der var videnskabelig trang til at faa en flora over Norges løvmoser, der vilde fremgaa som et naturlig resultat av den bearbeidelse, som Hagen

hadde planlagt. 18de juni 1906 fattet Nansenfondets styre den beslutning at »Styrelsen forpligter fondet til at utbetale distriktslæge I. Hagen, saalænge han lever, et aarlig stipendium av 3000 kr., at regne fra 1ste januar 1907, til videnskabelig bearbeidelse av Norges løvmoser.«

Foruten med Nansenfondet traf han samtidig en overenskomst med Det Kongelige Norske Videnskabers Selskap i Trondhjem som skaffet ham arbeidsrum og en aarlig livsforsikring av kr. 800 for hans fremtidige studier over Norges bryologi.

Han overdrog derfor Videnskabernes Selskap i Trondhjem sit udmerkede bryologiske bibliotek og sine meget store botaniske samlinger, væsentlig bestaaende av moser, der ialt skulde tælle over 39,000 numre.

Hagens helbred var ikke god, særlig var han ængstelig for sit hjerte, men med sedvanlig energi søkte han at styrke det ved passende spaserture, mellem de mange arbeidstimer paa museet. Ti her paa sit arbeidsrum sat han i ivrig arbeide, søndage som hverdage og hans bryologiske avhandlinger tiltok hurtig i antal.

Allerede samme aar (1907) utkom første del av hans »Forarbeider til en norsk løvmosflora« idet han bearbeidet familien Orthotrichaceæ.

Senere bearbeidet han efter samme plan ialt 20 familier, indtil døden avbrøt hans flittige arbeide. Han benyttet til sin bearbeidelse alt materiale som kunde skaffes fra Norge, hvorved særlig materialet fra universitetets botaniske museum spiller en betydelig rolle. Han gjennemgik kritisk hvert eneste eksemplar, saaledes at alt derefter er opført med hans bestemmelser. Han indleder beskrivelsen med en kort fremstilling av vedkommende familie- og slegtsnavnes historie, hvorefter følger paa latin en nøkle over slegterne inden familien og siden over arterne inden hver slegt.

For hver art gives saa nøie oplysninger om dens forekomst i Norge, ledsaget av saadanne biologiske bemerkninger, som kan ha interesse. For de nye arter og varieteter gives omhyggelige latinske diagnoser.

Særlig interesse hadde han for en rigtig nomenklatur og flere av hans mindre opsatser omhandler saadanne spørsmaal.

Men hans arbeide med utenlandske moser ophørte omtrent helt, da han ansaa sig forpligtet til først at avslutte det arbeide over Norges løvmosflora, som han hadde paatat sig. Han blev saaledes, efter hvad jeg tror at erindre, anmodet om at bearbeide slegten B r y u m i »North American Flora«, men han avslog dette av nævnte grund.

At hans videnskabelige arbeider skattedes fremgaar ogsaa derav, at han blev indvalgt til medlem, ikke blot av Videnskabernes Selskab i Trondhjem (1888) og Videnskabsselskabet i Kristiania (1893), men ogsaa som »Membre correspondant de la Société nationale des Naturelles et Mathematique de Cherbourg« (1910).

De som kjendte H a g e n dypere visste at hans tilsynelatende steilhet kun var ydre, ti han var baade varmtfølende og vennefast, uegennyttig og retlinjet som faa i hele sin tankegang og optræden, men ogsaa med en viss melankolsk hang til ensomhet.

Gorillaen.

Av **August Brinkmann.**

Ethvert barn vet hvad en gorilla er, har i skolen set billeder av den eller i skrækblandet forundring staat overfor den i museerne — og dog er det først relativt kort tid siden videnskapen fik sikre meddelelser om denne den afrikanske urskogs kjæmpemæssige ape.

Den første beretning om en stor, menneskelignende ape, som med nogenlunde sikkerhet kan tydes som gorillaen, er fra omkring aar 1600, og lignende, ofte sterkt utsmykkede beretninger gjentages ned gjennem tiderne, men først omkring midten av forrige aarhundrede fik fortællingerne fast form indenfor videnskapen, idet da det første materiale av dyret naadde frem til civilisationen i form av et par skaller, indsamlet av den engelske missionær dr. S a v a g e i Gabuun.

Omkring et aarti senere fik man indgaaende oplysninger om gorillaen og tillike en del materiale av dyret gjennem den franske opdagelsesreisende D u C h a i l l u. Undersøkelser av materialet saavel som senere fremkomne beviser gjør det

imidlertid overmaade tvilsomt, hvorvidt Du Chaillu har skutt en gorilla eller overhodet set den levende; hans beretninger er sandsynligvis kun grundet paa fortællinger han har hørt av de indfødte og materialet han har kjøpt av dem. Det blir derfor først den aller nyeste tid, som det har været forbeholdt at gi os ialfald nogen besked om gorillaens liv i vild tilstand, og mangt og meget er endnu uklart eller tvilsomt. Inden jeg gaar over til at fortælle noget herom, skal vi først se litt paa spørsmaalet: gives der flere eller en art av gorilla og hvorledes ser den ut?

Artsspørsmaalet har været meget forskjellig besvaret i de senere aar, ja samme forfatter har endog indtat et meget forskjellig standpunkt dertil eftersom materialet økedes. Yderpunkterne i opfattelsen av artsspørsmaalet kan i korthet sammenfattes derhen, at en forsker, Rothschild, i 1906 kom til det resultat, at der kun er en eneste art av gorilla med fire forskjellige racer, mens en anden forsker, Matschie, antar omkring 10 arter; naturligvis skyldes dette en yderst forskjellig opfattelse av begrepet art, men det siger os dog samtidig, at gorillaen kan variere meget sterkt. En endelig løsning av spørsmaalet kan overhodet ikke ventes paa længe; dertil er det i museerne opbevarede materiale altfor litet og tilfældig.

I min skildring her følger jeg — med de av senere fund nødvendiggjorte tilføielser — den amerikanske forfatter Elliot, en av de bedste kjendere av aperne; han skjelner mellem to arter av gorilla: Typearten (Gorilla gorilla) med fire underarter og fjeldgorillaen (Gorilla beringeri), en opfattelse, der utvilsomt stemmer bedst med vort nuværende kjendskap til gorillaen; de to arter er betydelig avvikende fra hinanden i utseende og utbredelsesomraade i Afrika.

I Vestafrika — fra fransk Kongo i syd til Gambien i nord — lever den almindelige gorilla i alle sine racer; den naar ikke helt ut til kysten, men holder sig til det indres vanskelig tilgjængelige skogtrakter; hvor langt mot øst den er utbredt vet man endnu ikke med sikkerhet, men der er i alt fald betydelige strækninger, hvorfra gorillaen ikke er kjendt, inden man naar til utbredningsomraadet for den anden art, fjeldgorillaen med dens racer. Denne blev først paavist i tysk Østafrika, hvor

Fig. 1. Voksen gorillahan (tilh. firmaet Umlauff, Hamburg).

den bebor de vulkanske fjeldtrakter, som strækker sig fra Albertsjøen i nord til syd for Tanganyikasjøen, ofte forekommende i meget betydelig høide over havet (3000 meter).

Som utbredningsomraadet er forskjellig for de to arter, saaledes er utseendet det; jeg skal først gi en beskrivese av den almindelige gorilla (G o r i l l a g o r i l l a). Figurerne 1, 2 og 3 viser billeder av denne art; de gir et sterkt indtryk av det menneskelige, der unegtelig er ved dyret, parret med noget vildt, voldsomt, ja næsten dæmonisk, som navnlig er utpræget hos hannen — menneskelignende og dog i alle dimensioner saa uhyrlig og forskjellig fra det.

Den fuldvoksne han maaler i opret stilling opimot to meter og kan opnaa en legemsvegt av indtil 200 kilo. Hvad der næsten mest av alt karakteriserer den, er de mægtige, muskuløse armer med store hænder, som ved en ringe bøining av kroppen naar helt ned til jorden — disse armer, der i forbindelse med den svære muskuløse brystkasse, den fremstaaende snute, det store med nakkekam forsynede hode, der paa grund av nakkemuskulaturens kolossale utvikling næsten synes at være fæstet direkte paa kroppen uten blot antydning av en hals — alt dette er det, der gir dyret dets brutale, bryteragtige utseende, og hele indtrykket forsterkes yderligere ved at benene er relativt korte og svake. I motsætning til hvad vi finder hos andre menneskeaper er føtterne forsynet med en velutviklet hæl, hvorved deres anvendelighet som gangredskap er betydelig forstørret, og tæerne er korte. (Fig. 1).

Til sammenligning skal her anføres en række maal, som bedre end en beskrivelse gir et indtryk av forskjelligheterne i proportioner mellem gorilla og menneske: Armlængde i % av kroplængden; gorilla 188.5, menneske 152.7. Armenes relative favnevidde (forholdet mellem favnevidde og legemshøide); gorilla ca. 150, menneske (nordmand) 103.7. Benlængde i % av kroplængden; gorilla 113.2, menneske 158.5.

Hos det voksne dyr er ansigt og bryst nakne og brunsorte av farve, hos ungen er derimot brystet behaaret. Haarenes længde, saavel som deres farve, veksler sterkt, og det er for det væsentlige variationer heri, som har git anledning til, at en række racer er blit opstillet; de forskjelligheter, som man har

Fig. 2. Gruppe av gorilla (Gorilla gorilla f. Matschiei) fra Kamerun. Til høire gammel han, til venstre voksen hun, i midten unge. Gave til Bergens Museum fra hr. skibsreder Grolle Olsen.

ment at kunne paavise i kraniets bygning, har nemlig ved undersøkelser av større suiter vist sig ikke at være tilstrækkelig konstante, til at en sikker inddeling kan bygges herpaa.

Fig. 3. Negre med den i Bergens Museums gorillagruppe opstillede han, umiddelbart efterat dyret er dræpt (det holdes opret ved at være bundet til et stativ).

Den typiske gorilla er sortbrun, den voksne han dog med graa farve paa ryggen og ydersiderne av laarene. Behaaringen paa issen er sort, mens nakken er dækket av en blanding av sorte og rødbrune haar. Hos *Gorilla castaniceps* er issen og nakken brunrøde, og de øvrige lokalvarieteter avviker væsentligst ved en mere eller mindre sterk indblanding av rød-

brune haar paa nakke og isse og en vekslende utstrækning av de graa rygpartier.

Hunnen er, som figuren av et voksent dyr (Fig. 2 til venstre) viser, betydelig mindre end hannen, den graa farve paa ryggen er mindre fremtrædende, ja den kan ofte ganske mangle. Hvad der dog særlig skiller de to kjøn er, at hunnen ganske mangler de sterke kammer paa kraniet, og at de hos hannen saa mægtig utviklede hjørnetænder, der gjør den til en saa frygtelig motstander, er av mere normal størrelse.

Den anden gorillaart, fjeldgorillaen (Gorilla beringeri) blev først beskrevet av Matschie paa grundlag av et fotografi, en beretning fra opdageren og det meste av skelettet; den blev skutt paa vulkanen Kirunga ya Sabinyo. Dyret er noget mindre end fuldvoksne eksemplarer av den førstnævnte art, brystet, ryggen, hænderne og føtterne er nakne, brunsorte, og behaaringen paa den øvrige del av kroppen paafaldende lang. Ganske særlig er dette tilfældet paa kinder og hake, saa at hele ansigtet omgives av et sterkt skjeg. Haarfarven er sort, dog med en rødbrun tone paa hode, nakke og ben.

En anden form (Gorilla beringeri graueri) fra vestsiden av Tanganyikasjøen adskiller sig nærmest fra typen ved at ryggen hos hannen er tætbehaaret og forsynt med et bredt, skarpt avsat, silkehvitt tverbaand. Endelig er i den nyeste tid vor viden om denne art blit ganske væsentlig utvidet ved beskrivelsen av endnu en varietet. I 1916 forærede kaptein Arrhenius til riksmuseet i Stockholm blandt mange andre værdifulde indsamlinger en serie paa ikke mindre end 7 gorillaer av begge kjøn og i forskjellig alder; dyrene er i disse dage blit beskrevet i et særdeles interessant arbeide av professor Lönnberg, fra hvis meddelelser herom følgende oplysninger er hentet. Den nye varietet (Gorilla beringeri mikenensis), Fig. 4 og 5, stammer fra skogen paa vulkanen Mikeno, der som Kirunga ligger nord for Kiwusjøen. Den adskiller sig fra typen ved en række kraniekarakterer samt i farven; hunnen og ungdyrene er ganske sorte, kun smaaungerne har en liten, hvithaaret flek omkring endetarmsaapningen; dette er en ubetydelighet, men, som Lönnberg bemerker, den faar sin store interesse derigjennem, at en lig-

nende flek findes hos chimpanseunger — trods sin ubetydelighet er den derfor endnu et nyt vidnesbyrd om de to arters nære slegtskap.

Pelsen er usedvanlig langhaaret og ragget (se Fig. 4 og 5) og ansigtet er forsynt med et langt, busket skjeg. Den yngre han og hunnen paa billedet har behaaret bryst, dette haar falder av hos den voksne han, der yderligere avviker i farve fra de andre ved inde mellem den lange beklædning av sorte ryghaar at ha et belte av korte, tæt tilpressede, graahvite haar. Hos hannen har skjegget en længde av ca. 8.5 cm. og haarene paa armene blir 15—16 cm. lange. Det utvoksne dyr naar en meget betydelig størrelse; paa det utstrakte skind er avstanden mellem fingerspidsene ikke mindre end 237 cm.

Efter nu at ha git en kort skildring av dyrenes utseende skal jeg gaa over til at berette litt om disse eiendommelige dyrs liv ute i den fri natur.

Efterat Du Chaillu's meddelelser om gorillaens levevis har vist sig at være overordentlig tvilsomme og upaalitelige, har det været den nyeste tid forbeholdt at bringe paalitelige meddelelser derom. Om den i det sydlige Kamerun levende form (Gorilla gorilla Matschiei), Fig. 2 og 3, har Zenker, der i aarevis har levet i egne, hvor gorilla forekommer, levert en meget læseværdig beretning, som er offentliggjort i 1904 i et arbeide av Matschie om gorillaen. Jeg gjengir den her i oversættelse: »I forrige maaned hadde jeg leilighet til at iagtta et selskap av gorillaer; denne skogens kjæmpe har noget, ja endog meget menneskelig ved sig. Den (en voksen han) var ledsaget av et antal hunner og unge hanner. Den opholder sig i den tykkeste del av urskogen langt borte fra alle menneskelige boliger; der streifer den om fra sted til sted uten fast opholdssted. Naar flokken søker næring, gaar de unge hanner forrest, derefter følger hunnerne og den gamle han løper bakerst, stadig iagttagende alt, idet den fra tid til anden reiser sig i veiret og ser sig omkring til alle sider. Merker den intet mistænkelig, saa sætter den sig ved et træ og hunnerne bringer den frugter, som de lægger for dens føtter. Nu og da smyger sig et par av dem op til ham, han lægger sine lange armer om deres skuldre og spøker med dem, utstøtende

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 4—5. Fjeldgorilla (Gorilla beringeri f. mikenensis). Foroven gammel han, forneden hun (til høire) og ung han. Man faar en forestilling om dyrenes størrelse ved billedet av kaptein Arrhenius, der er fotografert sammen med dem. (Efter Lönnberg. Kgl. Vetenskapsakad. Handlg. Bd. 58, 1917).

knurrende, skrikende og hvinende, til tider som latter klingende lyd. Sporer han farer, saa trommer han først sagte paa kinderne med fingrene, idet han aapner munden. Dette er et tegn der opfordrer hans flok til flugt. Saasnart han ser et eller andet større dyr eller et menneske, trommer han med næverne paa brystet og vender sig mot fienden, nærmende sig den hoppende for at angripe den. Er han saaret, styrter han sig, dersom et skjul ikke kan naaes, med frygtelige brøl mot den ulykkelige jæger, omfavner ham, knuser ham og biter ham ihjel. Undertiden overfalder han sin motstander bakfra fra et eller andet skjul. Derfor frygter de indfødte gorillaen i høi grad og griper øieblikkelig flugten, naar de faar tæften av den. At indfødte jægere lar denne kjæmpeape komme sig ganske nær, søker at faa den til at ta geværmundingen i munden og paa denne maate søker at nedlægge den, hører hjemme i eventyrenes verden. Der er heller intet sandt i de ofte gjentagne fortællinger om, at den røver kvinder og barn; men ganske vist overfalder og dræper den fra bakhold de, der kommer indenfor dens rækkevidde.

Blir den ikke forstyrret, saa holder den sin middagshvil lænet mot en stamme, hele selskapet sitter da omkring den eller sover utstrakt paa jorden. Gorillaen løper temmelig hurtig og benytter — som chimpansen — ogsaa hænderne til at hjælpe sig frem med; da den støtter sig paa den sammenknyttede haand, er fingrene blit forsynt med tykke puter. Armene rettes utad under løpet.

Naar fluerne generer gorillaen for meget, avbrækker den ofte bundter av grener, som den saa ogsaa beholder i haanden og vifter sig med, naar den gaar. Nærmer natten sig, saa utsøker den (hannen) sig en god soveplads, undersøker om alt er sikkert i omgivelserne og læner sig sittende med ryggen op mot et træ (herav kommer ifølge beretninger fra andre iagttagere den ofte nakne ryg hos hannen). De yngre dyr og hunnerne klatrer op i grenene og bygger sig der sittepladser av kvister ganske som chimpansen gjør det. Det er tvilsomt, hvorvidt den gamle han tilbringer hele natten saaledes. Sin nødtørft forretter han utenfor sin leir.«

Streifende om i skogen søker gorillaen sin næring, der bestaar av urter og frugter; ganske særlig er, mener Reade, amomumfrugten dens yndlingsspise, men den skal heller ikke forsmaa om natten at plyndre negrenes banan- og sukkerrørsplantager.

Om fjeldgorillaen har ifølge Lönnberg kaptein Arrhenius git en række oplysninger. Den er ret talrik pa Mikenofjeldet og kan her paatræffes i flokker paa 20—30 individer. Den er meget sky og holder sig paa pladser, hvor mennesket kun meget vanskelig kan trænge frem. Gjøende, skrikende og pratende streifer flokkene omkring; de holder sig kun sjelden paa et sted mere end en maaned; da er det sedvanligvis slut med næringsemnerne paa stedet, og de drager da til nye egne. En gang saa Arrhenius en stor han, der løp avsted paa bakbenene med en stor pæl i haanden. Dyrene lever for en stor del av unge bambusskud og lignende fødeemner. De bygger sig en slags rede i bambuskrattet og danner tak over den med tynde bambuskvister. Negrene jager gorillaen for at faa dens skind, som de anvender til at svøpe sine varer ind i; men de jager den ogsaa for at hevne sig paa den. Saaledes hændte det en gang, da en mand var blit dræpt av gorillaer, at hans slegtninger hevnet sig ved at dræpe 5 av disse. De indfødte jager gorillaen med hund. Hunden biter gorillaen og løper tilbake til sin herre, der staar parat med sit spyd; han kaster spydet naar gorillaen er naadd indenfor hans rækkevidde og flygter; saa gaar hunden atter til angrep, og manøvren gjentages, indtil gorillaen er dræpt. Dens kjøt spises ikke.

Lignende hevnakter overfor gorillaer kjendes ogsaa fra Vestafrika; her spiller tillike gorillaen en viss rolle i negrenes religiøse forestillinger; de frygter den, og, som det gaar hos alle vilde folkeslag, frygten resulterer i en tilbedelse; skallen av den dræpte gorilla brukes som en fetisch. De første skaller, som kom til Europa, var saadanne fetischer, og den av Matschie beskrevne race fra det nordlige Kamerun er udelukkende kjendt gjennem skaller, der har været brukt til dette bruk.

Det billede, som vi ovenfor — kort skisseret — har faat av gorillaen, suppleres ypperlig av de beretninger vi har om iagt-

tagelser av gorillaen i fangenskap; de viser os alle dyret fra en meget mere »elskværdig« side end navnlig de ældre beretninger om det lot formode.

Den første gorilla kom til Europa i 1876 til Berlinerakvariet, og senere er et — forøvrig endnu ret litet — antal blit bragt til zoologiske haver; det er heller ikke lykkedes at holde dem levende i længere tid; voksne er de aldrig blit. Vil man sammenligne deres psyche med menneskets, saa maa det være med smaa barns. Alle, der har set gorillaer i fangenskap, er enige om deres merkelige menneskelighet, der absolut overgaar baade chimpansens og orang-utanens.

Jeg skal her i uttog gjengi Falkensteins uttalelser om gorillaen, som Loango-ekspeditionen bragte til Europa; de gir et godt begrep om dyret.

Den nævnte gorilla blev først en tid holdt i Loango for at vænnes til »europæisk« levevis; paa skibet, der bragte den til Tyskland, var den aldrig lænket, men fik gaa frit omkring, nærmest bevogtet som man passer paa et barn. Den hadde forskjellige lyd til at uttrykke bøn, frygt og skræk; desuten gav den ofte sine følelser utslag ved at klappe i hænderne, hvad der aldrig var blit lært den. Ganske særlig paafaldende var den behændighet og betænksomhet, som den la for dagen naar den spiste; kom tilfældig en av de andre aper (som ekspeditionen hadde) ind i værelset, saa var intet sikkert for den, alt blev nysgjerrig grepet og tankeløst kastet bort igjen; ganske anderledes var det med gorillaen; hver en kop, hvert et glas tok den som med en medfødt omhu, omfattet glasset med begge hænder, mens den førte det til munden, og satte det sagte og forsigtig fra sig, saa den aldrig slog noget itu — alt uten at dyret nogensinde hadde lært bruken av saadanne gjenstander eller kunststykker av nogen art, idet man med hensigt ønsket at bringe det saa upaavirket som mulig til Europa. Likeledes var gorillaens bevægelser mens den spiste rolige og manerlige; den tok av alt kun saa meget, som den kunde ha mellem tommel-, peke- og langfinger og saa likegyldig til, dersom man tok noget av det fôr bort, der var lagt for den. Bemerkelsesværdig var dens renslighet; var den kommet i noget spindelvæv eller andet urent, saa søkte den med et komisk uttryk av avsky at befri

sig derfra eller holdt begge hænder frem for at la sig hjælpe. Av alle dens individualitets utprægede egenskaper fortjener dens godmodighet og sluhet eller rettere skøieragtighet at fremhæves: var den, hvad der navnlig kunde ske i begyndelsen, blit straffet, saa bar den ikke nag, men kom bedende hen, omklamret føtterne, og saa op med et saa eiendommelig uttryk, at den avvæbnet enhver vrede; vilde den overhodet opnaa noget, saa kunde intet barn gi sine ønsker uttryk paa en mere indtrængende og indsmigrende maate.

Paa Teneriffa er der nu oprettet en undersøkelsesstation, hvor man studerer menneskeaperne under klimatiske forhold, der mere lar deres natur komme til sin ret end vore nordlige europæiske himmelstrøks for disse dyr saa ugjestmilde klima — med chimpansen har man her allerede vundet meget interessante resultater, og undersøkelser over gorillaen er planlagt; jeg skal ved leilighet komme tilbake hertil, naar man paa denne maate har erhvervet et mere indgaaende kjendskap til denne eiendommelige urskogsbeboers biologi.

Strandlinjer.

Av J. Rekstad.

Merker efter en høiere havstand i form av strandlinjer og terrasser findes mange steder. Strandlinjerne er for det meste indhulet i fast berg, mens terrasserne bestaar av løse masser. Intet steds har man mere pragtfuldt utviklede strandlinjer end langs Norges kyst, fornemlig i det nordlige av landet. Enhver som har reist langs kysten, særlig i Nordland og Finmarken, maa ha lagt merke til dem. De findes ogsaa sydover paa kysten. Vi behøver kun at nævne som eksempler herpaa: Ilsvikens strandlinjer ved Trondhjem, Freis strandlinje ved Kristiansund og Osterøens ved Bergen.

Som eksempel paa strandlinjer i fast berg kan fig. 1 og 2 tjene. Fig. 1 er fra Skilbotn i Brønnøy prestegjeld. Strandlinjen her ligger 123 m. o. h., og den er indskaaret i glimmerskifer. Fig. 2 er fra østsiden av Havnøy i Tjøtta prestegjeld. Den ligger[1]) 107 m. o.h. og er indskaaret i granit.

[1]) To sorte kryds markerer strandlinjen.

Strandlinjerne i vort land er da ogsaa vel kjendt fra langt tilbake. De omtales av franskmanden B r a v a i s, der i

Fig. 1.

Fig. 2.

1838 og 39 besøkte vort land som deltager i en videnskabelig fransk ekspedition til de nordlige lande.

Keilhau beskjæftiget sig meget med studiet av strandlinjerne, og senere har de fleste norske og en række utenlandske geologer, som har besøkt det nordlige av vort land, studert dem. Helt fra det 18de aarhundrede, da man blev opmerksom paa merkerne efter høiere havstand tidligere, blev det diskutert, om det var havet, som sank, eller om det var landet, som hævet sig. I slutningen av forrige aarhundrede blev dette spørsmaal avgjort ved undersøkelser av Andr. Hansen i vort land, av De Geer i Sverige og av amerikanske geologer i Nordamerika. Det viste sig nemlig, at de gamle strandlinjer var skraa og ikke horisontale. De laa lavere ute ved kysten og steg indover mot de centrale dele av landet. Hermed var det bevist, at det ikke kunde være havet, som var sunket, men landet, som hadde hævet sig. Landet hadde hævet sig mindre ute ved kysten og mere indover mot de centrale dele av landet. Var det havet, som var sunket, maatte vi finde strandlinjerne i samme høide overalt over nuværende havnivaa.

Ogsaa om maaten, hvorpaa de er dannet, og om hvilke kræfter, som har frembragt dem, har diskussionen bølget. Der har været fremsat flere hypoteser til forklaring herav. Bravais og en række forskere efter ham som Kjerulf og Lehmann antok at strandlinjerne var frembragt ved havets brænding. De, som har hat anledning til at se brændingens arbeide paa en aapen kyst under storm, har faat et sterkt indtryk av de vældige kræfter, som her er i virksomhet. Det er derfor forstaaelig, at man først antok strandlinjerne dannet av brændingen. Betragter man imidlertid deres beliggenhet ved vor kyst, blir det snart klart, at ikke brændingen kan ha været den vigtigste faktor ved deres dannelse. De findes nemlig kun sjelden utviklet paa de dele av kysten, som vender ut mot det aapne hav, hvor brændingens virkning er sterkest. De optrær derimot i størst tal og bedst utviklet ved fjorder og sund, og der fortrinsvis ved lune bugter. Brændingen paa den aapne kyst arbeider ogsaa mere selektivt efter sprækker og svakhetslinjer i bergene. Den frembringer huler og kløfter. Fig. 3 og 4 viser eksempler paa brændingens arbeide paa den aapne kyst. Fig. 3 er fra Stat. Det viser, hvorledes brændingen i nutiden uthuler nischer paa spalter i gneisen. Fig. 4 er fra Angersnes, nordøst for Sandnessjøen. Man har her en række nischer i strandlinjenivaaet dannet paa spalter i en tyndskifrig gneis.

Fig. 3.

Fig. 4.

Keilhau og efter ham Karl Pettersen, Andr. Hansen o. fl. har antat, at strandlinjerne skulde være uthulet av drivis, som har været ført langs kysten av tidevandsstrømmene. Denne hypotese synes at finde støtte i strandlinjernes beliggenhet langs sund og fjorder.

Ser vi imidlertid nærmere paa forholdet, finder vi, at strandlinjer ofte mangler, hvor vi efter denne hypotese maatte vente at finde dem. Det kart over strandlinjernes utbredelse i egnen ved Tromsø, som ledsager Karl Pettersens

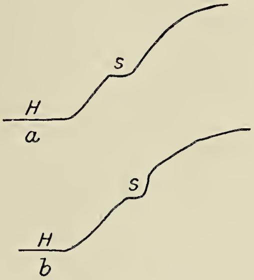


Fig. 5.

Fig. 5 a. Profil av strandlinjerne som det viser sig at være.
b. Som det maatte være, om de var dannet ved drivisens skuring.
H. Havflaten. S. Strandlinjen.

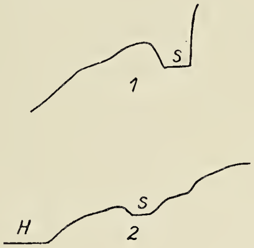


Fig. 6.

Fig. 6. Strandlinjeprofiler efter Schiøtz. 1) Fra Vagge i Finmarken. 2) Fra Fuglenes ved Hammerfest,
S. Strandlinjen. H. Havflaten.

arbeide: Im anstehenden Fels eingeschnittene Strandlinien, viser ogsaa, at de er mest utbredt ved bugter og indsnit av kysten, men ofte mangler paa nessene og fremspringene, hvor man helst skulde finde dem efter drivisteorien. Dette er gjennemgaaende tilfældet, at strandlinjerne fortrinsvis findes ved bugtene, sjeldnere paa nessene.

Ser vi dernæst paa strandlinjernes form, saa stemmer heller ikke den med hvad vi skulde vente, om de var dannet ved drivisens skuring. Fig. 5 b viser den form, et tversnit gjennem dem maatte ha, om de var frembragt ved drivis. Men tversnittet er i virkeligheten, som fig. 5 a viser.

Det er ikke bare ved strandlinjen berget er tæret væk; men hele fjeldsiden fra strandlinjen og opover er rykket noget tilbake i forhold til partiet nedenfor. Der er borttat noget av berggrunden her.

Karakteristisk for strandlinjerne i fast berg er de bergknauser, som rager op i strandlinjeflaten og ofte langs dens forreste kant. Dette er fremhævet av en række iagttagere. Karl Pettersen og Lehmann omtaler det. Schiøtz og Vogt behandler det mere indgaaende. Tilstedeværelsen av disse bergknauser kan vanskelig forklares ved drivisteorien. De er som Schiøtz har paavist et vigtig argument imot den. Lehmann antar, de skulde være dannet ved forvitring og erosion av rindende vand efter landets hævning. De skulde følgelig være meget yngre dannelser end selve strandlinjen. Men det kan ikke være saa. De i strandlinjeflaten optrædende bergknauser viser sig ofte moutonnerte, isskurte, og de har i det hele et saa gammelt præg, at de maa være samtidige med strandlinjerne og staa i sammenhæng med deres dannelse.

At drivis kan ha været medvirkende ved dannelsen av nogen av vore strandlinjer, vil jeg ikke benegte; men den har sikkerlig kun været av underordnet betydning. Sexe antok strandlinjerne dannet ved isbræer, som har skutt sig ut efter fjordene og sundene. Men heller ikke denne hypotese kan bringes i samklang med deres optræden og form. Man skulde da særlig vente at finde dem langs siderne av vore store dype fjorder og da fortrinsvis paa de fremspringende nes eller ved indsnevringer. Men som vi har set, findes de oftest ved bugtene, sjeldnere paa nessene.

Skulde strandlinjerne, som Sexe antok, være dannet ved skuring av bræranden, maatte de ha en lignende form som ved dannelse av drivis. Men det har vi set, de ikke har. Blytt fremholder i 1881, at drivis vanskelig kan tænkes at ha uthulet saa dype furer i berget som mange av vore strandlinjer. Han antar de er dannet ved frostsprængning under et koldt klima og under betydelig høideforskjel mellem høi- og lavvand. Under høivand vil vandet trænge ind i alle sprækker og porer i berget. Under lavvand vil det indtrængte vand fryse og derved sprænge og smuldre berget op. Dette finder sted to ganger i døgnet hver vinter. Virkningen herav maa gjennem et længere tidsrum bli betydelig.

Schiøtz har nærmere utviklet teorien om frostens sprængende virkning ved strandlinjedannelsen. Strandlinjerne

viser tildels en profil som Fig. 6. De danner en fordypning med en opstikkende bergryg foran. Dette taler mot, at de kan være dannet av drivis.

En saadan opstikkende bergryg, som profilet viser, maatte hindre drivisen fra at komme ind. Den vil derfor ikke kunne frembringe nogen merkbar erosion bak bergryggen. Da havvand ved frysning utvider sig langsommere end fersk vand, har det ikke saa sterk sprængende virkning. Schiøtz antar derfor, at frostsprængning ved fersk vand har spillet hovedrollen paa steder, hvor bergarten er fast og seig, Knutsen, som deltok i den danske ekspedition til Grønland i 1883—1885, skildrer, hvorledes der ved isfotens indvirkning dannes strandlinjer i nutiden paa Grønlands østkyst. Om vinteren danner der sig langs stranden en isfot, som undertiden kan være flere meter bred. Naar det saa om vaaren begynder at smelte, og de store springfloder kommer, løsner isen og river med sig fra bergene de stener, som ved frosten er sprængt løs i vinterens løp. Gjentages dette gjennem et længere tidsrum, maa ikke ubetydelige masser bli bortført fra det belte, som ligger i havets nivaa.

Feilden og De Rance gir fra Nares's nordpolsekspedition en fremstilling av forholdene ved Smiths sund. Her findes en række strandlinjer i 200—300 fots høide over havflaten. De optrær bedst utviklet i bugter og trange fjorder, hvor brændingen ikke kan ha hat nogen synderlig virkning. Her føres under den korte smeltetid løse masser ned i saa storartet maalestok, at man ikke kan danne sig nogen forestilling om det uten at ha set det. Fjeldsiderne blir i kort tid aldeles mættet med fugtighet, og saa blir igjen fugtighet og rindende vand i løpet av faa timer forvandlet til is. Frostsprængningen er en av de mægtigste faktorer til berggrundens destruktion i polaregnene, og den frembringer resultater, som ikke kan sammenlignes med forvitringen i de tempererte jordstrøk. Berggrundens destruktion er i de arktiske egne ikke indskrænket til strandlinjenivaaet, men utstrække sig over hele landets overflate under sommerens temperaturvekslinger.

Ved frostsprængningen løsnes svære masser fra berggrunden og føres ned mot fjæren, ned paa isfoten og længere endda. Isfoten dannes ikke saameget ved frysning av hav-

vand som ved ophopning under snefald. Sneen fyker sammen ved stranden, og naar den her ved temperaturer under 0^0 kommer i berøring med havvandet, fryser den sammen, dannende en vold, som vokser i høide ved hvert snefald. Naar den nye is om høsten dannes paa havet, er der liten forskjel i høiden mellem overflaten av havisen og isfoten; men ved tidevandet holdes en spalte mellem dem stadig aapen. Isfotens tilvekst i høide over høivandsstand avhænger av snemængden, mens dens dybde under havflaten avhænger av forskjellen mellem høi- og lavvand og av bundens heldning. Det maa bemerkes, at isfoten i regelen mangler paa nes og odder.

Den typiske form av isfoten ved Smiths sund er en terrasse 50—100 m. bred, strækkende sig fra foten av uren til havbredden. Bredden varierer med bundens heldning saaledes, at den avtar, eftersom landets heldning tiltar. Med sommeren begynder solvarmen at virke. Den absorberes hurtig av snemasserne inde ved fjeldsiden. Der smeltes ned en dyp grøft ved isfotens indre kant. Den fyldes snart med vand, dels ved smeltning fra isfoten og dels fra bergvæggen ovenfor. Under lavvand skaffer det sig avløp gjennem grøfter, og det graver sig gjennem isen foran. Under høivand strømmer havvandet ind gjennem disse aapninger med adskillig voldsomhet, æter sig ind i fjeldsidens grus og ordner materialet. Under landets hævning kunde da disse isfot-dannelser vise sig som terrasser.

Den anførte beskrivelse av isfoten og frostsprængningen ved Smiths sund er meget illustrerende for forstaaelsen av, hvorledes vore strandlinjer er dannet. Isfot mangler der, likesom strandlinjer hos os i regelen mangler paa nes og fremspringende punkter av kysten. Med hensyn til de dimensioner som opgives for isfoten ved Smiths sund, 50—100 meters bredde, saa synes den at være noget større end hos vore strandlinjer. Men ogsaa disse kan ha en betydelig bredde. P e t t e r s e n siger saaledes, at de har en bredde av op til 40 meter. Nogen steder har de en betydelig bredde og dækkes av myr. V o g t siger om strandlinjerne paa Helgeland, at de ofte har en bredde av 10—20 meter, undertiden 40—50 meter. S c h i ø t z taler om indtil 60 meters bredde.

Hos de strandlinjer jeg har hat anledning til at se, gaar bredden enkelte steder, hvor bergvæggene danner indbugt-

ninger, og hvor heldningen av terrænget nedenfor strandlinjen er svakere, op til over 100 meter. Dette er saaledes tilfældet med strandlinjen paa Frei ved Kristiansund og med strandlinjerne ved Holandsfjord og ved fjordene i Folden, Salten. Vi ser altsaa, at vore strandlinjer tildels kan ha en betydelig bredde. Naar vi nu tar hensyn til, at de for det meste er utarbeidet i meget haarde bergarter, og at bundens avheld hos os i almindelighet er større end ved Smith sund, saa blir der ikke nogen uoverensstemmelse i deres dimensioner.

Ved Mistfjord, Nævelsfjord og Sjunkfjord, tre fjordarmer, som gaar ind paa sydsiden av Folden i Salten, er der flere vel utviklede strandlinjer. Disse er av betydning for forstaaelsen av, under hvilke forhold strandlinjer er dannet. Almindelig er strandlinjerne her indskaaret i fast berg; men avsatsen dækkes i stor utstrækning av morænemateriale. Dette bestaar av grus med større og mindre blokker, som for det meste er avrundede og kantstøtte. Materialet er almindelig anordnet terrasseformig. Bedst utviklet er disse strandlinjer, hvor fjordsiderne har bugter.

Hvorledes var nu de klimatiske forhold, da disse strandlinjer dannedes? Man kan flere steder, som ved Strømsnes i Nævelsfjord og ved Sjunkan i Sjunkfjord, se leierne efter lokalbræer, som paa den tid strandlinjerne dannedes, gik ned til fjordene. Man har side- og endemoræner efter disse lokalbræer ganske uforstyrret, som da bræerne smeltet bort. Endemorænerne ligger ut mot fjordene med terrasseformet overflate. Indenfor endemorænen er der en indsænkning, hvori der almindelig ligger myr og undertiden, som ved Strømsnes, ogsaa et tjern. I flugt med de terrasseformede endemoræner fortsætter strandlinjerne langs fjordsiderne. Man har ogsaa paa Vestlandet horisontale endemoræner i nivaa med de øverste terrasser og strandlinjerne. Jeg har i Bergens Museums aarbok for 1905 og 1906 beskrevet saadanne ved Bondhus, ved Ænes og ved Rosendal i Hardanger; men forholdene er ikke her saa tydelige som i Folden.

Av endemorænerne kan vi se, at lokalbræerne har tippet dem ut i fjordene i strandlinjetiden. Landet var da i stor utstrækning dækket av sne og is, og langs havstrandene laa en

mægtig isfot, slik vi finder den skildret fra polaregnene. Den seg nedover ved sin tyngde, og den blev efterhvert avbrutt ved fjorden, særlig ved tidevandet.

Ved isdækkets skuring, ved smeltevandet og ved frostsprængningen vilde fjeldsiderne tæres og slites, og det løse materiale efterhvert føres nedover til havet. Det er da naturlig, at man under saadanne forhold maatte faa en markert grænselinje mellem den del av landet, som raget op over havets nivaa, og den del, som laa under havflaten beskyttet mot frostsprængning og erosion. Under havets nivaa fandt akkumulation sted, ingen erosion, mens landet over havet var utsat for sterk forvitring, erosion og transport av det løsbrutte materiale ned til havet.

Fugletrækket i nordlige og sydlige dele av vort land.

Av **A. B. Wessel.**

Jeg mottok for flere aar siden fra min ven, den desværre altfor tidlig hedengangne, høist interesserte og dygtige ornitolog cand. pharm. Joh. Thome i Fredriksstad en liste over nogen trækfuglers ankomsttid til denne sydlige lokalitet av vort land. Listen omfattet observationer gjennem 14 aar (1886 til 1899) over 21 arters ankomsttid om vaaren og var avfattet med den for Thome eiendommelige store omhu og nøiagtighet, idet den indeholdt datumangivelser baade for naar det første individ var observert og naar arten var almindelig paa stedet. Da de arter listen omfatter ogsaa var almindelige trækfugler her i Sydvaranger, en av landets nordligste og østligste provinser, og da jeg selv i en række av aar har gjort optegnelser om trækfuglenes ankomsttid om vaaren ved siden av andre fænologiske iagttagelser, fandt jeg at det vilde være av interesse at sammenstille resultaterne av disse to observationsrækker fra steder av saa forskjellig naturlig beskaffenhet og med en avstand i sydvest-nordøstlig retning, som næsten svarer til hele landets længdeakse, idet Fredriksstad ligger paa ca. 59° 20′ nordl. br. og 10° 30′ østl. længde, mens Kirkenes i Sydvaranger ligger paa 69° 45′ nordl. bredde og ca. 29° 50′ øst for Greenwich.

Da begge observationsrækker bare delvis omfatter de samme aar, har jeg, for at kunne anstille en sammenligning for hvert art, utregnet det midlere datum for ankomsten, idet jeg altid har gaat ut fra den tidligst gjorte observation i det enkelte aar. Ved siden derav er anført det tidligste og det seneste datum for ankomsten gjennem hele aarrækken. Da de midlere tal ikke er resultatet av like mange enkeltobservationer og derfor har forskjellig værdi, har jeg i en særskilt kolonne angit antallet av de aarlige observationer, som middeltallet er utregnet av. I det store hele omfatter optegnelserne fra Fredriksstad aarene mellem 1886 og 1899, og fra Sydvaranger mellem 1887 og 1916, men ofte mangler oplysning for flere eller færre av de mellemliggende aar.

Listen kommer altsaa til at se saaledes ut: (Se tabellen s. 380—381).

Som man ser dreier det sig om en forskjel paa fra 3 til 6 uker. Dette er dog ingenlunde noget uttryk for trækhastigheten, saa meget mindre som Østfinmarkens trækfugler (med undtagelse av de utprægede kystfugler som kjell og skjærpiplerke) antagelig kommer til os ad mere østlige trækveier fra den Botniske bugt nordover langs de store vasdrag i Nord-Finland eller fra trakterne om det Hvite hav gjennem eller langs kysterne av russisk Lapland. Forskjellen i tid for fugletrækkets indtræden paa saa vidt adskilte lokaliteter som de to her omhandlede blir altsaa bare et uttryk for hvor meget senere paa aaret de klimatiske forhold og ernæringsforholdene blir skikket for hver art til dens underhold og ungernes utrugning i Østfinmarken end i Smaalenene. — Et fugletræk kan man ikke forestille sig som en kontinuerlig bevægelse; men skarerne trænger frem om vaaren nordover, eftersom vaaren skrider frem og gjør trakterne skikket for dem enten til beboelse og rugeplads eller til videre fremtrængen. — Der er dog stor forskjel i saa henseende mellem arterne, idet en del trækker mere kontinuerlig og gir sig mindre tid til ophold underveis; de søker endog utover sin normale rugezone for likesom at erobre nyt land. Den store forskjel mellem ladesvalen og hussvalen med hensyn til den tid, som hengaar mellem deres ankomst til de nordligste og sydligste dele av landet, en forskjel som ogsaa gjør sig gjældende ved sammen-

Arter	Fredriksstad				Sydvaranger				Forskjel[1])
	Midlere datum	Antal observationer	Tidligst	Senest	Midlere datum	Antal observationer	Tidligst	Senest	
									døgn
Rødvingetrost (Turdus iliacus)	4/4	13	20/3 1894	20/4 1889	15/5	24	29/4 1894	29/5 1895 1909	41
Graatrost (Turdus pilaris)	9/4	11	15/3 1887	22/4 1890 1895	22/5	9	10/5 1894	30/5 1892	43
Ringtrost (Turdus torquatus)................	12/4	14	2/4 1890	26/4 1898	14/5	6	17/4 1897	30/5 1895	32
Rødstjert (Luscinia phoenicurus)	28/4	14	19/4 1895	5/5 1891	22/5	13	3/5 1897	30/5 1909	24
Stendulp (Saxicola oenanthe)	11/4	14	2/4 1897	23/4 1889	23/5	14	14/5 1901	30/5 1903	42
Løvsanger (Phylloscopus trochilus)	2/5	14	26/4 1895	9/5 1896	26/5	15	15/5 1897	3/6 1901	24
Ladesvale (Hirundo rustica)	30/4	14	22/4 1887	11/5 1892	19/5	7	3/5 1897	25/5 1900	19
Hussvale (Chelidon urbica)..................	4/5	14	21/4 1887	12/5 1892	3/6	19	23/5 1889	13/6 1902	30
Linerle (Motacilla alba)	2/4	14	27/3 1896	6/4 1887 1891 1898	11/5	25	21/4 1889	28/5 1899	39

Gulerle (Motacilla flava)	7/5	14	1/5 1895 1897	15/5 1899	29/5	7	6/5 1894	9/6 1916	22
Engpiplerke (Anthus pratensis)	21/4	14	12/4 1894	26/4 1887 1892 1896	23/5	11	7/5 1905	9/6 1916	32
Sivspurv (Emberiza schoeniclus)	15/4	12	5/4 1893 1894	27/4 1889	30/5	5	23/5 1900 1901	12/6 1899	45
Bjergfink (Fringilla montifringilla)	6/4	12	19/3 1898	22/4 1892	24/5	18	5/5 1897	10/6 1888	48
Gjøk (Cuculus canorus)	7/5	14	1/5 1890	13/5 1886	3/6	15	26/5 1891	12/6 1907	27
Dvergfalk (Falco æsalon)	11/4	5	15/3 1894	2/5 1891	17/5	3	12/5 1902	20/5 1894	36
Strandryle (Charadrius hiaticula)	12/4	6	2/4 1898	19/4 1891	26/5	5	20/5 1888	30/5 1892	44
Heilo (Charadrius pluvialis)	9/4	10	21/3 1897	29/4 1887 1892	12/5	12	25/4 1890	29/5 1894	33
Kjell (Hæmatopus ostralegus)..............	20/3	13	4/3 1894	5/4 1888	22/4	16	12/4 1894	28/4 1903	33
Graakjell (Totanus calidris)..................	13/4	7	27/3 1887	23/4 1890	16/5	9	28/4 1895	24/5 1901	33
Skjærpiplerke (Anthus obscurus)..........	20/3	8	9/3 1893	27/3 1887 1888	22/4	5	15/4 1917	30/4 1902	33

1) Mellem middeldatumerne for Fredriksstad og Sydvaranger.

ligning mellem Sydvest-Finland og Østfinmarken, tyder jeg paa denne maate. Mens flugthastigheten vel hos disse arter omtrent er den samme, forløper trækket fra sydlige til nordlige egne for ladesvalerne paa næsten bare den halve tid av den, som hussvalen bruker. Denne sidstnævnte er en konstant aarlig rugefugl i Østfinmarken, mens ladesvalen vistnok endnu ikke er konstatert rugende her, men den er en aarviss trækfugl, som viser sig omtrent en uke tidligere end den anden; men saa forsvinder den igjen; den finder ikke forholdene gunstige og vender antagelig atter om til noget sydligere egne.

En lignende forskjel gjør sig gjældende mellem linerlen og gulerlen.

Gjennem de for Finland utgivne »Thierphänologishe Beobachtungen« 1895—1907 er jeg sat istand til for en del av de nævnte fuglearter at foreta en lignende sammenligning mellem ankomsttiderne til Sydvest-Finland og til Østfinmarken. De lokaliteter i Sydvest-Finland, hvor observationerne er gjort, er Hangø paa 59° 49′ nordlig bredde og 22° 56′ østlig længde og Salo paa 60° 22′ nordlig bredde og 23° 8′ østlig længde. Derved kommer man vore heromhandlede fuglers formodede trækveier nærmere og faar et rigtigere uttryk for den tid trækket tar, likesom den direkte avstand blir noget kortere, idet utgangspunkt og endepunkt ligger i mere ret nord-sydlig retning for hinanden.

Midlere datum for nogen trækfuglers ankomst om vaaren til Sydvest-Finland		Forskjel fra sammes ankomst til Sydvaranger
Turdus pilaris	2/4	50 døgn
Luscinia phoenicurus	4/5	18 —
Saxicola oenanthe	23/4	30 —
Phylloscopus trochilus	8/5	18 —
Hirundo rustica	5/5	14 —
Chelidon urbica	9/5	25 —
Motacilla alba	8/4	33 —
Cuculus canorus	4/5	30 —

En sammenligning paa samme maate mellem Bergen, hvorfra jeg dog bare har ganske faa observationer[1]) for hver art, og Sydvaranger gir følgende resultat:

Midlere datum for ankomst til Bergen		Forskjel fra Sydvaranger
Turdus iliacus	$^{11}/_{4}$	34 døgn
— pilaris	$^{14}/_{4}$	38 —
— torquatus	$^{19}/_{4}$	25 —
Luscinia phoenicurus	$^{9}/_{5}$	13 —
Saxicola oenanthe	$^{17}/_{4}$	36 —
Phylloscopus trochilus	$^{6}/_{5}$	20 —
Hirundo rustica	$^{17}/_{5}$	2 —
Chelidon urbica	$^{16}/_{5}$	18 —
Motacilla alba	$^{15}/_{4}$	26 —
Anthus pratensis	$^{27}/_{4}$	26 —
Fringilla montifringilla	$^{28}/_{4}$	26 —
Cuculus canorus	$^{12}/_{5}$	22 —
Totanus calidris	$^{12}/_{5}$	4 —

Det var at ønske, at man her i landet likesom i Finland (og andre land) kunde faa organisert et systematisk arbeide for at samle fænologiske iagttagelser baade fra dyrenes og planternes verden. Hertil hører ogsaa iagttagelser over de forskjellige fuglearters træk, om hvilket vi indenfor landets grænser vistnok vet meget litet. Men ogsaa til utredning av vort lands naturforhold i det hele og av de aarlige og periodiske vekslinger i naturforeteelserne paa de forskjellige steder vilde en gjennem aarrækker fortsat samlen av fænologiske iagttagelser være av den største betydning.

---

[1]) Se de mange skildringer og notiser av Lie-Pettersen i »Naturen«.

Mindre meddelelser.

Varsler (Lanius excubitor) i Fitjar. Varsleren er kun meget sparsomt observert paa Vestlandet. Nærværende meddeler har i mere end 30 aar forgjæves søkt efter den ved Bergen, og saavidt mig bekjendt har det aldrig lyktes at finde den rugende i Bergens stift.

I sommer paatraf jeg den 8de juli i Fitjar, men om den har ruget der kan vel være tvilsomt nok. Jeg har i 8 aar hat sommerophold paa samme sted uten tidligere at faa øie paa den.

Det paagjældende eksemplar var bare under observation i ca. 2 minutter, hvorefter den forsvandt sporløst.

Det var smaafuglenes angstskrik der henledet min opmerksomhet paa den. Den sat i toppen av en fritstaaende rogn og lot sig rolig betragte gjennem kikkerten paa ca. 30 meters avstand, indtil den pludselig tok flugten for ikke mere at la sig se. En av stedets opsittere mente at ha set den der tidligere.

O. J. Lie-Pettersen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

November 1917.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	1.3	+ 0.7	10	5	— 11	29	142	+ 16	+ 13	25	13
Tr.hjem	1.8	+ 1.4	11	6	— 10	26	134	+ 26	+ 24	14	20
Bergen..	4.5	+ 0.9	10	6	— 3	26	477	+ 271	+ 131	132	6
Oksø	5.8	+ 1.8	10	6	— 2	26	98	— 8	— 7	20	6
Dalen....	1.4	+ 2.4	10	6	— 8	26	75	+ 1	+ 2	13	6
Kr.ania	1.1	+ 1.0	9	6	— 9	26	41	— 3	— 8	9	6
Hamar..	—0.9	+ 1.2	8	6	— 11	27	23	— 9	— 27	8	9
Dovre....	—3.1	+ 1.9	5	1	— 16	26	29	+ 5	+ 21	6	24

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1917.

Carl Fred. Kolderup

Til abonnenterne.

Paa grund av de sterkt økede omkostninger ved utgivelsen ser man sig nødt til fra nytaar 1918 at forhøie abonnementsprisen for „Naturen“ til kr. 8.00 pr. aar. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for halv pris, kr. 4.00 aarlig.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 6 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 4 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

505.841

Naturen. (Bergens mus

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 4007